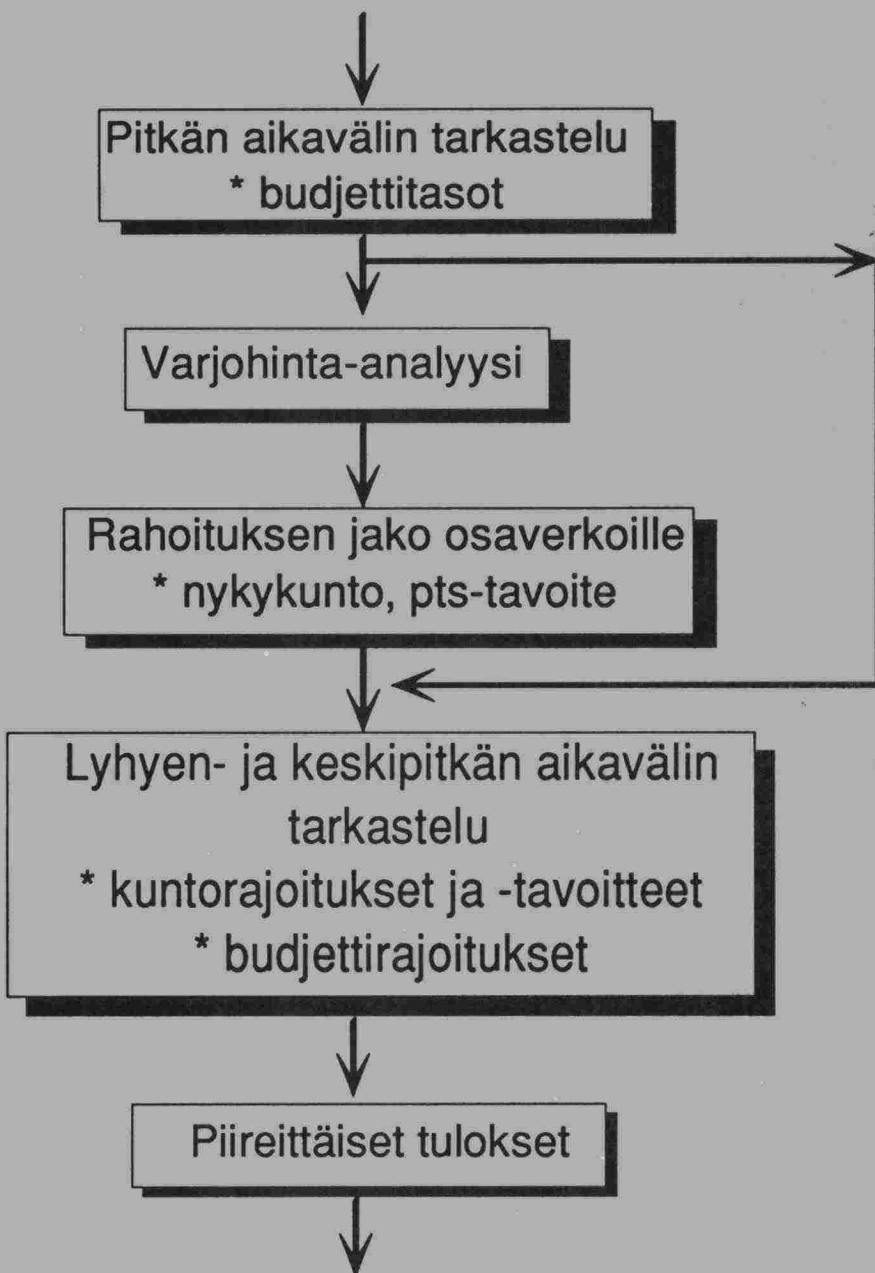




**Tielaitos**

## Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät

HIPS - ohjelmiston lähtötiedot  
ja perustulokset 1991



Tielaitoksen  
selvityksiä

54/1991

Helsinki 1991

Tiehallitus

Tielaitoksen selvityksiä  
54/1991

## **Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät**

**HIPS - ohjelmiston lähtötiedot  
ja perustulokset**

**Tielaitos**

Tiehallitus, tuotannon kehittämispalvelut

Helsinki 1991

ISBN 951-47-5517-0  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200049-91  
c Tielaitos 1991

Valtion painatuskeskus  
Pasilan VALTIMO  
Helsinki 1992

Julkaisua myy  
Tiehallitus, painotuotevarasto

**Tielaitos**  
Tiehallitus  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI

## Tiivistelmä

Tielaitoksessa on kehitetty päällystettyjen teiden ylläpidovaihtoehtojen tarkasteluun HIPS-järjestelmä (Highway Investment Programming System). Järjestelmällä analysoidaan koko maan yleisten päällystettyjen teiden ylläpitovaihtoehtojen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta. Sen pääasiallisia käyttäjiä ovat Tiehallituksen tuotannon strategisesta ohjauksesta vastaavat vastuualueet, joskin sitä voidaan käyttää myös yksittäisissä piireissä.

HIPS-järjestelmä sisältää tieverkkotasoisia malleja tien rappeutumisesta, toimenpiteiden vaikutuksista sekä ylläpito- ja ajokustannuksista. Malleja on konstruoitu kuusi kummallekin päällysteryhmälle (Ab/Ös) käyttäen taustamuuttujina alue- ja KVL-luokkajakoa. Malleissa käytetään tien kunnan kuvaamiseksi neljää luokiteltua kuntomuuttujaa. Erilaisia kuntotiloja on yhteensä 135/108 (Ab/Ös).

Järjestelmän ensimmäinen versio valmistui vuonna 1989. Toiseen, vuonna 1991 valmistuneeseen versioon on tehty lisäyksiä ja parannuksia. Tärkeimmät muutokset ovat kevytpäällysteverkon mukaan ottaminen sekä täysin uudet lähtötiedot ja rappeutismallit.

Tämän raportin ensimmäisessä osassa kuvataan lyhyesti HIPS-järjestelmän lähtötiedot: tilaa kuvaavat muuttujat ja niiden luokkarajat, nykykuntojakau-  
mat, toimenpidevaihtoehdot sekä ajokustannusten perusteet.

Toisessa osassa esitetään HIPS-järjestelmällä saatuja perustuloksia: pitkän aikavälin analyysi eli tavoitetilän muodostaminen ja lyhyen aikavälin analyysi erikseen ilman budjettirajoitusta sekä budjettirajoituksella 1,1 Mrdmk/vuosi. Lisäksi esitetään kaksi nykykuntoon perustuvaa vaihtoehtoa. Kaikkia HIPS-järjestelmän rapotteja ei käsitellä. Lisätietoja niistä antaa Pertti Virtala (TIEH/tk).

HIPS-järjestelmän perusteita ja rakentennetta käsitellään tarkemmin useissa julkaisuissa, joista tärkeimmät mainitaan lähdeluettelossa.



## Sisältö

## SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

1. YLEISTÄ	8
2. TIEN TILAA KUVAAVAT MUUTTUJAT JA LUOKKARAJAT	8
2.1. Aluejako	8
2.2. Liikennemäärä	8
2.3. Tien tilan kuvaajat	10
2.3.1. Kantavuus	10
2.3.2. Tasaisuus	12
2.3.3. Urat ja poikittainen epätasaisuus	13
2.3.4. Vauriot	15
3. NYKYKUNTOJAKAUMAT	17
4. TOIMENPIDEVAIHTOEHDOT	19
4.1. Yleistä	19
4.2. Toimenpiteet Ab-teillä	19
4.3. Toimenpiteet Ös-teillä	22
4.4. Sallitut tilat ja toimenpiteet	23
5. AJOKUSTANNUKSET	24
5.1. Ajokustannusten laskentaperusteet	24
5.2. Tien kunnon vaikutus ajoneuvokustannuksiin	24
5.2.1. Tien kunnon vaikutus ajonopeuteen	25
5.3. Aikakustannukset	26
5.4. Onnettomuuskustannukset	26
5.4.1. Tien kunnon vaikutus onnettomuusasteeseen	26
5.4.2. Ajonopeuden vaikutus onnettomuusasteeseen	27
5.5. Ajokustannukset, esimerkki	27
5.6. Toimenpiteen vaikutus ajokustannuksiin	28
5.7. Ajokustannusten laskeminen HIPS-ohjelmistoon	29
6. TIEN KUNNON RAPPEUTUMINEN	29
7. PERUSTULOKSET VUONNA 1991	30
7.1. Yleistä	30
7.2. Pitkän aikavälin tulokset (pt-tulokset)	30
7.3. Lyhyen aikavälin tulokset (lt-tulokset)	34
7.3.1. Ilman budjettirajoitusta	34
7.3.2. Budjettirajoitus ja budjetin jako varjohinnan avulla	35
7.3.3. Nykyisen kuntotilan ylläpito	37
7.3.4. Pintakunnon tavoite pt-optimissa ja kantavuustilanne ennallaan	39
7.3.5. Ab-verkon ylläpitovaihtoehtojen vertailu	41

---

8. YHTEENVETO 43

KIRJALLISUUSLUETTELO 44

LIITE 1. Tiestön jakautuma liikennemääräluokkiin piireittäin [km].

HIPS-raportti esimerkit:

LIITE 2. Long Term raportit

LIITE 3. Short Term ilman budjettirajoitusta (SM)

LIITE 4. Varjohinta tarkastelu

LIITE 5. Rahoituksen jako osaverkoille

LIITE 6. Short Term Ab-verkon budjettirajoituksen ollessa 680 Mmk/v

LIITE 7. 'Nykykunto'-politiikan mukainen Short Term (SM)

LIITE 8. 'Pintakunto'-politiikan mukainen Short Term (SM)

LIITE 9. Toimenpiteille sallitut tilat

LIITE 10. Piireittäinen toimenpidejako Ab-teillä (8 vuotta) laitoksen Ab-verkon rahoituksen ollessa 680 Mmk/v

## SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

TIEH Tiehallitus

TIEL Tielaitos

Ab kestopäällyste, asfalttibetoni

Ös kevytpäällyste, öljysora

KAb kevytasfalttibetoni

ÖsRC öljysora, recycle-menetelmä

ÖsK öljysora, kuivattu kiviaines

PMS Pavement Management System

HIPS Highway Investment Programming System

S south, etelä-Suomi, piirit U, T, H, Ky ja V

N north, muu Suomi, piirit M, PK, Ku, KS, KP, O, Ka ja L

H, High Vilkkaat tiet: Ab-tiet KVL > 6000 ja Ös-tiet KVL > 800

M, Med Keskim. tiet: Ab-tiet 1500 < KVL < 6000 ja Ös-tiet 350 < KVL < 800

L, Low Hiljaiset tiet: Ab-tiet KVL < 1500 ja Ös-tiet KVL < 350

HA henkilöauto

KA kuorma-auto

VS vauriosumma

IRI International Roughness Index [mm/m]

## 1. YLEISTÄ

HIPS on yksi tieverkon rakenteellista ylläpitoa tukevista tielaitoksen ohjausjärjestelmistä. Sen avulla asetetaan tieverkon rakenteelliselle kunnolle pitkän aikavälin tavoite ja lyhyen aikavälin tavoiteasettelulla on tarkoitus ohjata tieverkon kuntotila tämän päivän tilasta valittuun tavoitetilaa.

Ohjelmiston kehittäminen aloitettiin vuonna 1987. Ensimmäinen tuotanto-versio HIPS 1.0 valmistui vuonna 1989. Nyt käytössä oleva versio on HIPS 2.0, joka on tehty version 1.0 pohjalta lisäämällä siihen kevytpäällysteiden analysointi. Samalla ohjelmisto on ohjelmoitu kokonaan C-kielellä. Suunnittelu- ja ohjelmointityöstä ovat vastanneet Tiehallituksen tuotannon kehittämispalvelut, Viasys Oy ja Cambridge Systematics. Ohjelmiston toimintaperiaatteet on kuvattu mm. kirjallisuusviitteissä Talvitie *Et al.* (1988b), CSI (1989), Thompson *Et al.* (1989) sekä Äijö *Et al.* (1990).

Tähän raporttiin on kerätty yhteen lähtötietojen perusteet ja lukuarvot vuonna 1991 käytetyistä malleista. Lähtötiedot esitellään kappaleissa 2-5. Raportin viimeisessä kappaleessa esitetään joukko näiden lähtötietojen perusteella laskettuja tuloksia.

Tämän raportin ovat koonneet FM Riitta Olsonen ja DI Pertti Virtala Tiehallituksesta sekä FM Vesa Männistö ja DI Kimmo Tikka Viasys Oy:stä.

## 2. TIEN TILAA KUVAAVAT MUUTTUJAT JA LUOKKARAJAT

### 2.1. Aluejako

Suomen tieverkko on jaettu kahteen alueeseen. Jako on tehty, koska tiestön kunnan muuttuminen, tien ylläpitokustannukset ja ajokustannukset eroavat toisistaan eri puolilla maata. Jako noudattaa sulan maan kauden pituuseroja.

*Taulukko 1. Tiepiirien jako alueisiin.*

Alue	Tiepiirit
etelä-Suomi	Uusimaa, Turku, Häme, Kymi ja Vaasa
muu Suomi	Mikkeli, Pohjois-Karjala, Kuopio, Keski-Suomi, Keski-Pohjanmaa, Oulu, Kainuu ja Lappi.

### 2.2. Liikennemäärä

Tiestö on jaettu päällysteittäin kolmeen liikennemääräluokkaan. Luokkarajoina on sovellettu Tiehallituksen yleistä hoitoluokkajaottelua. Taulukossa 2 on esitetty kesto- ja kevytpäällystettyjen teiden tiepituudet alueittain kussakin liikennemääräluokassa. Jako eri liikennemääräluokkiin on tehty tierekisterin 1.1. 1991 tiepituuksien perusteella. Pituudet ilmoitetaan



keskiviivapituuksina ellei muuta mainintaa. Tiestön piireittaiset jakaumat liikennemääräluokkiin ovat liitteessä 1.

*Taulukko 2. Tiestön pituus päällysteen, alueen ja liikennemäärän mukaan 1.1.1991  
 (kaksiajorataiset kaksinkertaisina) [km].*

		Ab	Ös
KVL < 1 500 ( < 350)	etelä-Suomi	2616	3562
	muu Suomi	1981	7380
	yhteensä	4597	10942
KVL 1 500 - 6 000 (350 - 800)	etelä-Suomi	5125	4317
	muu Suomi	3758	6698
	yhteensä	8883	11015
KVL > 6 000 ( > 800)	etelä-Suomi	1683	2039
	muu Suomi	503	2907
	yhteensä	2186	4946
Kaikki yhteensä		15666	26903

Päällysteen, alueen ja liikennemäärän muodostamien osa-alueiden liikennesuoritetta kuvataan osa-alueiden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (taulukko 3).

Taulukko 3. Keskimääräinen liikenne eri liikennemääräluokissa 1.1.1991  
[ajoneuvoa/vkr].

Ab-tiet		HA	KA	Yhteensä
KVL < 1 500	etelä-Suomi	821	89	910
	muu Suomi	945	118	1063
KVL 1 500 - 6 000	etelä-Suomi	2807	357	3164
	muu Suomi	2620	316	2936
KVL > 6 000	etelä-Suomi	10767	1198	11965
	muu Suomi	9102	933	10035
Ös-tiet		HA	KA	Yhteensä
KVL < 350	etelä-Suomi	205	21	226
	muu Suomi	186	18	204
KVL 350 - 800	etelä-Suomi	488	49	537
	muu Suomi	486	50	536
KVL > 800	etelä-Suomi	1105	96	1201
	muu Suomi	1115	99	1214

### 2.3. Tien tilan kuvaajat

Tien tilaa kuvaaviksi muuttujiksi on Ab-teillä valittu *kantavuus* (K), *tasaisuus* (T), *urat* (U) ja *vauriot* (V) (Talvitie & al. 1988a). Ös-teillä muuttujina ovat *kantavuus* (K), *tasaisuus* (T), *poikittainen tasaisuus* l. *uraisuus* (U) ja *vauriot* (V). Tiestön kuntomittauksien tulokset luokitellaan kuntoluokkiin kappaleissa 2.3.1 - 2.3.4 esitetyin perustein. Kuntomuuttujien luokkarajat ovat samat koko maassa.

Luokkarajat on pyritty muodostamaan siten, että ylläpito- ja ajokustannusten ero luokkien välillä olisi mahdollisimman suuri. Luokkien lukumäärää rajaa ohjelmiston toteuttaminen mikrotietokoneella. Kantavuus on Ab-teillä jaettu viiteen luokkaan (0=paras, 4=huonoin) ja Ös-teillä neljään luokkaan (0=paras, 3=huonoin). Kaikki muut muuttujat on luokiteltu kolmeen luokkaan (0=paras, 2=huonoin).

#### 2.3.1. Kantavuus

Kantavuusluokkarajat on määritetty Tiehallituksen kantavuusnormien perusteella. Tavoitekantavuutena on käytetty kantavuusnormin mukaista tavoitetta ja vähimmäiskantavuutena on käytetty ns. HÄMY-käyrää. Luokkarajat on Ab-teiden alemmissa liikennemääräluokissa valittu siten, että tavoitekantavuuden yläpuolella on 2 luokkarajaa, tavoitekantavuuden ja vähimmäiskantavuuden välissä on yksi raja ja vähimmäiskantavuuden alapuolella on yksi raja.

Ös-teillä on käytössä 4 kantavuusluokkaa. Ne on määritelty kuten Ab-teillä, mutta tavoitekantavuuden yläpuolella on vain yksi luokkaraja.



Taulukossa 4 on esitetty käytössä olevat rajat sekä Ab- että Ös-teille.

Taulukko 4. Kantavuusluokat [MN/m<sup>2</sup>].

<i>Ab-tiet:</i>			
<i>kantavuus</i>	<i>KVL &lt; 1 500</i>	<i>KVL 1500 - 6000</i>	<i>KVL &gt; 6000</i>
0	> 230	> 260	> 330
1	201 - 230	241 - 260	311 - 330
2	171 - 200	221 - 240	251 - 330
3	141 - 170	201 - 220	211 - 250
4	< 140	< 200	< 211
<i>Ös-tiet:</i>			
	<i>KVL &lt; 350</i>	<i>KVL ≥ 350</i>	
0	> 184	> 199	
1	130 - 184	140 - 199	
2	120 - 129	125 - 139	
3	< 120	< 125	

Kantavuusarvot on saatu tierekisterin tieosakohtaisista kantavuustiedosta, joita on saatavissa Ab-teille 15284 km ja Ös-teille 26600 km. Vuonna 1990 mitattiin Ab-teiden kantavuutta noin 2500 km ja Ös-teillä 5100 km.

Taulukko 5. Piireittaiset kantavuusluokajakauumat, Ab-tiet [km].

	<i>K0</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>Yhteensä</i>
Uusimaa	1261	187	219	223	615	2506
Turku	1450	178	266	149	316	2358
Häme	1226	132	136	98	186	1778
Kymi	783	39	65	35	108	1029
Mikkeli	664	164	61	34	49	972
Pohjois-Karjala	515	44	41	43	41	684
Kuopio	538	36	55	50	133	812
Keski-Suomi	415	186	90	141	172	1004
Vaasa	801	148	141	85	286	1462
Keski-Pohjanmaa	137	136	84	100	227	685
Oulu	347	90	69	71	114	690
Kainuu	165	93	64	37	85	444
Lappi	477	143	118	51	105	894
Yhteensä	8780	1576	1410	1115	2437	15318

Taulukko 6. Piireittäiset kantavuusluokkajakaumat, Ös-tiet [km].

	K0	K1	K2	K3	Yhteensä
Uusimaa	144	314	68	254	780
Turku	978	1187	381	712	3257
Häme	772	636	131	358	1897
Kymi	423	584	39	123	1169
Mikkeli	901	549	191	75	1716
Pohjois-Karjala	1103	320	101	55	1578
Kuopio	488	613	132	380	1613
Keski-Suomi	237	680	192	215	1324
Vaasa	1300	1163	81	271	2815
Keski-Pohjanmaa	225	676	270	421	1592
Oulu	777	664	327	801	2569
Kainuu	69	995	672	363	2099
Lappi	1550	1502	438	1004	4494
Yhteensä	8966	9883	3023	5031	26903

### 2.3.2. Tasaisuus

Tasaisuusmittauksia tehtiin vuonna 1990 yhteensä 9280 km Ab-teillä ja 7230 km Ös-teillä. Mittaukset tehtiin kahdella tielaitoksen palvelutasomittarilla sekä VTT:n palvelutasomittarilla.

Tasaisuuden yksikkönä on kansainvälinen tasaisuusindeksi IRI (=International Roughness Index). Hämeen piiri on tehnyt suosituksen Ab-teiden tasaisuusrajoille (TIEL/H 1990a), joita on käytetty alustavina luokkarajoina. Näitä luokkarajoja on tarkennettu ajopaneelien avulla. Ös-teiden luokkarajat on muodostettu mittausten jakaumien ja ajopaneelien perusteella.

Taulukko 7. Tasaisuusluokat [IRI mm/m].

Ab-tiet	IRI	T0	T1	T2
		< 1.5	1.5 - 3.49	>= 3.5
Ös-tiet	IRI	T0	T1	T2
		< 2.0	2.0 - 3.49	>= 3.5

Tiestön jakautuminen tasaisuusluokkiin vuonna 1991 (vuoden 1990 mittaukset) esitetään taulukoissa 8 ja 9.

*Taulukko 8. Tasaisuusluokkajakaumat piireittäin Ab-tiet [km].*

	T0	T1	T2	Yhteensä
Uusimaa	605	1554	347	2506
Turku	463	1636	259	2358
Häme	563	1082	133	1778
Kymi	368	623	37	1029
Mikkeli	429	513	30	972
Pohjois-Karjala	366	297	21	684
Kuopio	322	461	29	812
Keski-Suomi	395	566	43	1004
Vaasa	364	999	99	1462
Keski-Pohjanmaa	168	488	29	685
Oulu	210	457	23	690
Kainuu	194	238	12	444
Lappi	257	593	44	894
Yhteensä	4703	9508	1107	15318

*Taulukko 9. Tasaisuusluokkajakaumat piireittäin, Ös-tiet [km].*

	T0	T1	T2	Yhteensä
Uusimaa	133	374	273	780
Turku	316	1512	1429	3257
Häme	606	877	414	1897
Kymi	425	575	169	1169
Mikkeli	333	826	557	1716
Pohjois-Karjala	543	732	303	1578
Kuopio	352	753	509	1613
Keski-Suomi	373	560	391	1324
Vaasa	726	1394	694	2815
Keski-Pohjanmaa	345	864	384	1592
Oulu	584	1178	807	2569
Kainuu	546	1157	395	2099
Lappi	1034	2538	921	4494
Yhteensä	6316	13341	7246	26903

### 2.3.3. Urat ja poikittainen epätasaisuus

Uramuuttujana käytetään 100 m osuuksilta mitattujen maksimiurasyvyyksien keskiarvoa. Muuttujan arvot jaetaan kolmeen luokkaan.

Taulukko 10. Urasyvyyden luokat (Ab-tiet) [mm].

U0	0 - 13
U1	13.1 - 19.9
U2	>= 20

Parhaassa uraluokassa (U0) olevan tien urat eivät vaikuta ajo-, onnettomuus- eikä kunnossapitokustannuksiin.

Uraluokka U1 on määritetty siten, että teiden tulisi kestää luokassa yli vuoden siitä lähtien kun tie siirtyy luokasta 0 luokkaan 1. Vesiliikentöriski kasvaa urasyvyyden ylittäessä 15 mm. Myös ajokustannukset nousevat urautuneisuuden lisääntyessä.

Uraluokassa U2 sallittu urasyvyys ylittyy ja tieosa vaatii toimenpiteitä.

Uratieto mitattiin vuonna 1990 palvelutasomittareilla. Mittauksia tehtiin 9350 km.

Taulukko 11. Uraluokkajakaumat piireittäin, Ab-tiet [km].

	U0	U1	U2	Yhteensä
Uusimaa	2420	82	4	2506
Turku	2222	127	9	2358
Häme	1711	64	2	1778
Kymi	928	97	4	1029
Mikkeli	912	58	2	972
Pohjois-Karjala	620	57	7	684
Kuopio	749	62	1	812
Keski-Suomi	939	63	1	1004
Vaasa	1387	74	1	1462
Keski-Pohjanmaa	653	32	1	685
Oulu	623	65	3	690
Kainuu	401	42	1	444
Lappi	841	51	4	894
Yhteensä	14407	873	38	15318

Ös-teillä ei esiinny samanlaista urautumisongelmaa kuin Ab-teillä. Tämän vuoksi Ös-teillä käytetään muuttujana poikittaista tasaisuutta, joka kuvaa tien poikkiprofilia eli reunapainumia, deformaatioita ja uraisuutta. Poikittainen epätasaisuus mitattiin palvelutasomittarilla ja vuonna 1990 suoritetta kertyi 7270 km.



Taulukko 12. Poikittaisen epätasaisuuden luokat (Ös-tiet) [mm].

U0	alle 5
U1	5-12
U2	yli 12

Taulukko 13. Poikittaisen epätasaisuuden jakaumat piireittäin, Ös-tiet [km].

	U0	U1	U2	Yhteensä
Uusimaa	532	236	12	780
Turku	2946	289	22	3257
Häme	1849	46	2	1897
Kymi	839	310	20	1169
Mikkeli	708	842	166	1716
Pohjois-Karjala	1125	426	28	1578
Kuopio	695	820	98	1613
Keski-Suomi	797	475	52	1324
Vaasa	2108	677	30	2815
Keski-Pohjanmaa	921	611	60	1592
Oulu	1268	1093	208	2569
Kainuu	1037	961	101	2099
Lappi	2342	1871	281	4494
Yhteensä	17166	8657	1080	26903

#### 2.3.4. Vauriot

Vauriot määritetään silmämääräisesti joko nopealla vaurioarvionnilla palvelutasomittausten yhteydessä tai hitaammalla vaurioinventoinnilla.

Vaurioluokka määrättäessä vaurioarvioinnin tuloksista lasketaan painotettu summa (painokerroin verkkohalkeamille 0.7, pituushalkeamille 0.2 sekä paikkauksille ja rei'ille 0.1).

Vaurioinventoinnin tuloksista lasketaan *vauriosumma*, VS, painottaen eri vauriotyyppejä seuraavasti:

$$VS = 0.4 \times \text{poikkihalkeamat} + 0.5 \times \text{pituushalkeamat} + 0.1 \times \text{saumahalkeamat} + 1.0 \times (\text{verkkohalkeamat} + \text{paikat} + \text{reiät}).$$

Taulukko 14. Vaurioluokat nopealla mittauksella [% pituudesta].

	Ab-tiet	Ös-tiet
V0	< 1	< 5
V1	1-20	5-20
V2	> 20	> 20

Taulukko 15. Vaurioluokat vauriosumman mukaan.

	Ab-tiet	Ös-tiet
V0	< 15	< 24
V1	15 - 58	24 - 53
V2	> 58	> 53

Vaurioarvionnin tietojen puuttuessa käytettiin vaurioinventoinnin tietoja. Luokkarajat määritettiin koko maan vaurioarviontijakauman perusteella. Vauriosumman luokkarajat määrittiin siten, että vauriosummalle tulee sama jakauma kuin vaurioarvionnin tuloksille (luokitellut arvot). Puuttuva mittaustieto arvioitiin laventamalla mittaustulokset kuvaamaan koko maan vauriotilannetta.

Taulukko 16. Vaurioluokkajakaumat piireittäin, Ab-tiet [km].

	V0	V1	V2	Yhteensä
Uusimaa	1776	552	178	2506
Turku	1963	259	136	2358
Häme	1530	198	50	1778
Kymi	922	88	19	1029
Mikkeli	834	116	22	972
Pohjois-Karjala	487	143	54	684
Kuopio	615	147	49	812
Keski-Suomi	848	138	18	1004
Vaasa	988	359	115	1462
Keski-Pohjanmaa	509	152	25	685
Oulu	556	109	25	690
Kainuu	363	72	10	444
Lappi	705	164	26	894
Yhteensä	12907	2498	724	15318



Taulukko 17. Vaurioluokkajakaumat piireittäin, Ös-tiet [km].

	V0	V1	V2	Yhteensä
Uusimaa	407	182	191	780
Turku	1540	487	1230	3257
Häme	999	396	502	1897
Kymi	633	266	270	1169
Mikkeli	822	268	626	1716
Pohjois-Karjala	883	204	491	1578
Kuopio	681	291	641	1613
Keski-Suomi	652	214	458	1324
Vaasa	1305	467	1043	2815
Keski-Pohjanmaa	785	209	598	1592
Oulu	1275	322	972	2569
Kainuu	1004	351	744	2099
Lappi	2871	545	1078	4494
Yhteensä	13855	4203	8845	26903

### 3. NYKYKUNTOJAKAUMAT

Tieverkon nykytila määritellään HIPS-ohjelmistossa Ab-teillä 135 (5\*3\*3\*3) ja Ös-teillä 108 (4\*3\*3\*3) kuntotilan avulla. Jakaumaa muodostettaessa käytettiin piirien tierekistereistä (1.1.1991) PMS-järjestelmää varten tehtyjä tiedostoja sekä havaittujen puutteiden vuoksi myös VTT:n tekemiä piirien kuntotietojen päivitystiedostoja. Nykykuntoa muodostettaessa huomioitiin ne tieosuudet, joilta oli käytettävissä mittaustulokset kantavuudesta, tasaisuudesta ja urista.

Taulukoissa 19 ja 20 on esitetty HIPS-ohjelmistossa vuonna 1991 käytetty kuntojakauma kesto- ja kevytpäällysteisille teille, yhteensä 15 318 km (Ab) ja 26 903 km (Ös). Taulukoissa kantavuus- ja tasaisuusluokat (KT) muuttuvat pystysuoraan ja ura- sekä vaurioluokat (UV) vaakasuoraan.

Taulukko 18. Ab-teiden nykykuntojakauma, koko maa [%].

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	19.1	1.3	0.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
01	26.4	4.5	0.9	1.5	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0
02	1.3	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	2.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	4.5	1.5	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	1.7	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	4.2	1.2	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	1.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	3.1	1.1	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	2.5	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	6.5	2.5	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.9	0.8	0.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

Taulukko 19. Ös-teiden nykykuntojakauma, koko maa [%].

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	8.4	0.9	0.9	1.1	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0
01	8.3	1.7	1.9	2.4	0.8	1.3	0.1	0.0	0.1
02	1.5	0.5	0.9	0.6	0.4	0.9	0.0	0.0	0.0
10	5.3	0.9	1.0	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
11	7.5	2.1	2.5	2.8	1.2	2.2	0.1	0.1	0.2
12	1.8	0.8	1.7	0.9	0.7	2.4	0.1	0.1	0.6
20	0.7	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
21	1.4	0.5	1.0	0.8	0.5	1.4	0.0	0.0	0.2
22	0.5	0.3	0.9	0.3	0.2	1.4	0.0	0.0	0.4
30	0.9	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
31	1.9	1.0	1.8	0.9	0.5	1.7	0.1	0.1	0.4
32	1.0	0.7	2.1	0.6	0.6	3.0	0.1	0.1	0.8

## 4. TOIMENPIDEVAIHTOEHDOT

### 4.1. Yleistä

HIPS-ohjelmistossa käytettävät toimenpiteet on luokiteltu kustannus- ja kuntovaikutuksen perusteella Ab-teillä 8 eri toimenpidetasoon ja Ös-teillä 5 eri toimenpidetasoon.

*Taulukko 20. Toimenpidetasot Ab- ja Ös-teillä.*

Ab-tiet:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 0 | Ei tehdä mitään               |
| 1 | Urapaikkaus                   |
| 2 | Paikkaus                      |
| 3 | Pinta                         |
| 4 | Ohut uudelleen päällystys     |
| 5 | Paksu uudelleen päällystys    |
| 6 | Kevyt rakenteen parantaminen  |
| 7 | Raskas rakenteen parantaminen |

Ös-tiet:

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Ei tehdä mitään                            |
| 1 | Kevyt paikkaus                             |
| 2 | Aluepaikkaus                               |
| 3 | Karhinta + Ös-pinta                        |
| 4 | Rakenteen parantaminen + Ös/ÖsRC/KAb pinta |

Toimenpiteiden kustannukset hoito- ja kunnossapitotoimenpiteiden osalta on saatu kunnossapitotilastosta (TIEH 1991) ja POT-tietokannasta (päällysteohjelma- ja toteutuma, 1991). Rakenteen parantamistoimenpiteissä kustannukset on laskettu TIEH/T:n tienrakennustoimenpiteiden kustannusmallin avulla. Näissä tapauksissa kustannukset sisältävät myös suunnittelun, piirin yleiskustannukset sekä mahdollisen maanlunastuksen. Toimenpide 0 (*Ei tehdä mitään*) sisältää tavanomaisen (ilman etukäteissuunnittelua/ohjelmointia tehdyn) hoidon kustannukset.

Tienrakennusindeksinä on käytetty arvoa 136 (1991).

### 4.2. Toimenpiteet Ab-teillä

**Ei tehdä mitään:**

Normaalista asfalttipäällysteen kesähoidosta (littera 1300) aiheutuu vuosittain kustannuksia noin 22 mmk. Näitä kustannuksia aiheuttavia töitä ovat mm. halkeamien saumaus, reikien paikkaus ja muut päällysteelle liikenneturvallisuuden vuoksi välittömästi tehtävät työt.

Kustannukset on arvioitu kunnossapitotilaston suoritteiden ja ko. vaurioiden aiheuttamien korjauskustannusten perusteella.

Taulukko 21. Rutiinihoidon kustannukset Ab-teillä [1000 mk/km/vuosi].

	Muut	Urien ja vauroiden luokka 2
KVL < 1 500	1	9
KVL 1 500 - 6 000	1	11
KVL > 6 000	1	23

**Urapaikkaus:**

Urapaikkaus on oletettu tehtävän neljään 1,0 m leveään jyrsiittyyn laatikkoon käyttäen Ab 16/40 massaa.

Taulukko 22. Urapaikkauksen toimenpidekustannukset [1 000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	86	86
KVL 1 500 - 6 000	86	86
KVL > 6 000	86	86

**Paikkaus:**

Paikkausta tehdään korkeintaan 100 m/km. Työ suoritetaan yleensä koneellisesti koko kaistan leveydeltä.

Toimenpiteen kustannus on laskettu siten, että POTin mukaisista ohuen uudelleen päällystyksen kustannuksista on otettu 10 % ja se on kerrottu kahdella (pienkustannuslisä).

Taulukko 23. Paikkausten kustannus [1 000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	34	34
KVL 1 500 - 6 000	41	38
KVL > 6 000	57	57

**Pintaus:**

Pintaukseksi nimitetään tasaamattomalle alustalle tehtävää päällystystyötä. Massamäärän maksimi on 70 kg/m<sup>2</sup>.

Taulukko 24. Pintauksen toimenpidekustannukset [1000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	90	90
KVL 1 500 - 6 000	90	101
KVL > 6000	136	136



### Ohut uudelleen päällystys:

Ohuessa uudelleenpäällystyksessä alusta tasataan ja päällystetään ja Ab-massaa lisätään 70-99 kg/m<sup>2</sup>. Tyypillinen raekoko on liikennemäärältään alle 1500 teillä Ab 16 ja yli 1500 teillä Ab 20.

Taulukko 25. Ohuen uudelleenpäällystyksen kustannukset [1000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	181	181
KVL 1 500 - 6 000	189	183
KVL > 6 000	256	209

### Paksu uudelleen päällystys:

Paksussa uudelleenpäällystyksessä alusta tasataan ja päällystetään ja Ab-massaa lisätään yli 100 kg/m<sup>2</sup> (yleensä noin 120 kg).

Taulukko 26. Paksun uudelleenpäällystyksen kustannukset [1000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	212	216
KVL 1 500 - 6 000	276	242
KVL > 6 000	282	280

### Kevyt ja raskas rakenteen parantaminen:

Kevyessä rakenteen parantamisessa sitomattomia rakennekerroksia lisätään alle 20 cm nykyisen rakenteen päälle ja raskaassa rakenteen parantamisessa yli 20 cm.

Taulukko 27. Kevyen rakenteen parantamisen kustannukset [1000 mk/km]

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	470	544
KVL 1 500 - 6000	864	947
KVL >6 000	1012	1112

Taulukko 28. Raskaan rakenteen parantamisen kustannukset [1000 mk/km].

	etelä	muu Suomi
KVL < 1 500	681	870
KVL 1 500 - 6 000	1 068	1 288
KVL >6 000	1 199	1 446

### 4.3. Toimenpiteet Ös-teillä

#### Ei tehdä mitään

Normaalista öljysorapäälysteen kesähoidosta (littera 1200) aiheutuu vuosittain kustannuksia noin 30 mmk.

*Taulukko 29. Öljysorapäälysteen hoidon kustannukset [1000 mk/km/vuosi].*

	Muut	Poikittaisen tasaisuuden ja vauroiden luokka 2
KVL < 350	1	9
KVL 350 - 800	1	11
KVL > 800	1	23

#### Paikkaus

Paikkauksella käsitetään alueellisia, vähintään kaistan levyisiä korjauksia esim. karhinta + 40 kg/m<sup>2</sup>. Toimenpiteen pituus saa olla korkeintaan 200 m/km. Toimenpiteen avulla pystytään korjaamaan vain päällysteessä esiintyviä vaurioita. Toimenpiteen kustannukset ovat 32 000 mk/km.

Kustannus on 20% Ös pintauksen hinnasta (80 000 mk/km) kerrottuna kahdella (pienkustannuslisä).

#### Aluepaikkaus

Paikkausta tehdään vastaavalla periaatteella kuin edellistä toimenpidettä (enintään 200 m/km) ja rakenteen puutteita tai vaurioita korjataan sopivalla tavalla (esimerkiksi suodatinkangas + massanvaihto).

Massanvaihdon tyyppitapauksena ajatellaan rummun aiheuttaman heiton korjausta. Toimenpiteessä tehdään 20m siirtymäkiilat rummun molemmille puolille. Siirtymäkiilan kustannus on 20000 mk/kpl. Korjattavia heittoja oletetaan olevan 1.5 kpl/km. Toimenpiteen kustannukset ovat 46 000 mk/km.

Kustannus muodostuu seuraavasti:

$$0.5 \times \text{paikkauksen km-hinta} + 1.5 \times 20\,000 \text{ mk(massanvaihto)} = 46\,000 \text{ mk}$$

#### Öljysorapinta

Tämä toimenpide on öljysorapäälysteen peruskunnossapitotoimenpide. Päälyste korjataan karhimalla vanha päällyste ja lisätään uutta massaa 80 - 100 kg/m<sup>2</sup>. Massatyyppi voi olla Ös, ÖsRC tai ÖsK. Kevytasfalttikoniteiden (KAb) pinta KAb 80 kg/m<sup>2</sup> kuuluu myös tähän toimenpidetasoon.



*Taulukko 30. Öljysorapintausten kustannukset liikennemääräluokittain ja alueittain [1000mk/km].*

KVL luokka	etelä	muu Suomi
< 350	90	79
350-800	90	85
> 800	90	90

#### Rakenteen parantaminen

Rakenteen parantamisessa lisätään sitomattomia kerroksia yli 10 cm. Toimenpiteen kustannukset on laskettu samaan tapaan kuin Ab-teiden rakenteen parantamiskustannukset.

*Taulukko 31. Rakenteen parantamiskustannukset Ös-teillä [1000mk/km].*

	etelä	muu Suomi
KVL < 350	308	338
KVL 350-800	335	373
KVL > 800	435	488

#### 4.4. Sallitut tilat ja toimenpiteet

Tiepolitiikan tekemiseksi ja optimoinnin nopeuttamiseksi voidaan HIPS-ohjelmistossa etukäteen määritellä, mitkä toimenpiteet ovat mahdollisia ja sallittuja eri kuntotiloihin. Tällaisia rajoituksia ovat mm. urapaikkauksen rajoittaminen vain tilanteisiin, jossa tiellä on pelkkiä uria sekä rakenteen parantamisen rajoittaminen tilanteeseen, jossa kantavuus on jo määrätyn rajan alapuolella.

Taulukossa 33 on kuvattu sallitut toimenpidetasot Ab-teillä ja taulukossa 34 vastaavasti Ös-teillä (ks. liite 9).

*Taulukko 32. Sallitut tilat ja toimenpiteet Ab-teillä*

<i>Tp-taso</i>	<i>sallitut tilat</i>
Ei tehdä mitään	tilat, joissa sekä urat että vauriot luokissa 0 tai 1.
Urapaikkaus	tilat, joissa vain uraongelmia
Paikkaus	tilat, joissa vain vaurio- ja tasaisuusongelmia
Pintaus	pääosin tilat, joissa vaurioluokka V=2
Ohut up	tilat, joissa kantavuusluokka K< 3
Paksu up	tilat, joissa kantavuusluokka K = 2 tai 3
Kevyt Rp	tilat, joissa kantavuusluokka K > 2 tai (Uraluokka ja vaurioluokka = 2)
Raskas Rp	samoin kuin kevyt rp

Taulukko 33. Sallitut tilat ja toimenpiteet Ös-teillä

<i>Tp-taso</i>	<i>sallitut tilat</i>
Ei tehdä mitään	kaikki kuntotilat
Paikkaus	vaurioiden luokka 2 kokonaan, vaurioiden luokka 1 silloin, kun ei kantavuusongelmia sekä vaurioiden luokka 0 silloin, kun ei kantavuusongelmia, mutta on tasaisuusongelmia ( $T > 1$ )
Aluepaikkaus	vaurioiden luokat 1 ja 2 kokonaan sekä vaurioiden luokka 0, kun tiellä lisäksi tasaisuusongelmia ( $T = 1$ tai $T = 2$ ), mutta ei kantavuusongelmia
Ös-pintausta Rp	tilat, joissa kantavuusongelmia tilat, joissa kantavuusongelmia.

## 5. AJOKUSTANNUKSET

### 5.1. Ajokustannusten laskentaperusteet

Liikennetaloudellisiin laskelmiin tarvittavat ajokustannukset on määritetty Tieliikenteen julkaisuissa *Tieliikenteen ajokustannukset 19xx* (TIEH 1990, 1991). Koska HIPS2-järjestelmä käsittelee yksittäisten tieosien ja teiden sijasta tieverkkoja, on em. julkaisun laskentaperusteita muokattu.

HIPSissä tiet luokitellaan päällysteen (Ab/Ös), alueen (etelä/muu Suomi), liikennemäärän (3 luokkaa) ja tien kunnan [135/108 (Ab/Ös) kuntotilaa] mukaan. Käyttäjän kustannukset on määrättävä kullekin päällyste-alue-liikennemäärä-kuntotila-kombinaatiolle erikseen.

Määräämällä kullekin osaverkolle (päällyste-alue-liikennemäärä-kombinaatiolle) tavoitteellinen nopeus voidaan ajokustannusjulkaisun perusteella laskea tavoitteellinen tienkäyttäjän kustannus. Tämä tavoitekustannus määrätään tienkäyttäjän kustannukseksi tien ollessa hyvässä kunnossa.

Tutkimusten perusteella voidaan tien kunnan arvioida vaikuttavan kustannuksiin sekä suoraan että ajonopeuden muutosten kautta. Käytetyistä kuntomuuttujista (kantavuus, tasaisuus, urat ja vauriot) ei kantavuuden katsota vaikuttavan ajokustannuksiin lainkaan.

Tutkimuksia tien kunnan vaikutuksesta ajokustannuksiin ovat mm. Anila (1991), Heinijoki *et al.* (1990), Hemdorff *et al.* (1989), Mäntynen (1988), TIEL/H (1990b) sekä VTT (1983).

### 5.2. Tien kunnan vaikutus ajoneuvokustannuksiin

Muuttujat tasaisuus, urat ja vauriot on kukin luokiteltu kolmeen luokkaan. Näiden kuntomuuttujien suora vaikutus ajokustannuksiin arvoitiin taulukon 35 mukaiseksi.

Taulukko 34. Tien kunnon suora vaikutus ajoneuvokustannuksiin [muutos %].

Kuntoluokka		Kevyt ajoneuvo	Raskas ajoneuvo
Tasaisuus	0	0	0
	1	3	3
	2	10	12
Urat	0	0	0
	1	0	0
	2	1	1
Vauriot	0	0	0
	1	2	2
	2	4	4

### 5.2.1. Tien kunnon vaikutus ajonopeuteen

#### Tasaisuus

Yhdistämällä ulkomaisten ja kotimaisten tutkimusten tuloksia tien pinnan epätasaisuuden vaikutuksesta ajonopeuteen, arvioitiin tasaisuuden prosentuaaliseksi vaikutukseksi luokittain:

Taulukko 35. Tasaisuusluokan vaikutus ajonopeuteen [muutos %].

		Kevyt ajoneuvo	Raskas ajoneuvo
Tasaisuus	0	0	0
	1	-5	-8
	2	-10	-15

#### Urat

Tutkimusten mukaan ajonopeudet laskivat urautuneilla teillä noin 5% (15-17 mm urat). Syvempien urien vaikutus arvioitiin 10%:ksi.

Taulukko 36. Uraluokan vaikutus ajonopeuteen [muutos %].

		Kevyt ajoneuvo	Raskas ajoneuvo
Urat	0	0	0
	1	-5	-5
	2	-10	-10

#### Vauriot

Tutkimuksissa on vaurioituneisuuden ajonopeuksia alentavaksi vaikutukselle saatu arvioita 2-5%. Vaikutus on kuitenkin hankalasti erotettavissa epätasaisuuden vaikutuksesta.



Taulukko 37. Vaurioluokan vaikutus ajonopeuteen [muutos %].

		Kevyt ajoneuvo	Raskas ajoneuvo
Vauriot	0	0	0
	1	-1	-2
	2	-4	-5

### 5.3. Aikakustannukset

Aikakustannusten laskennassa on käytetty ajokustannusjulkaisun antamia ajan yksikköarvoja.

### 5.4. Onnettomuuskustannukset

Onnettomuuksien yksikkökustannukset saadaan ajokustannukset julkaisusta. Vuoden 1991 malleissa käytettiin keskimääräisenä onnettomuuskustannuksena 300 000 mk / onnettomuus.

Onnettomuusasteet eri päällyste- ja KVL-luokille määrättiin vertaamalla eri tieluokkien ja päällystetyyppien onnettomuusastetietoja.

Taulukko 38. Onnettomuusasteet päällysteen ja liikennemääräluokan mukaan [onnettomuutta / milj. ajoneuvokm].

		Ab	Ös
KVL-luokka	0	40	57
	1	42	66
	2	46	70

Onnettomuuskustannuksia laskettaessa huomioidaan toisaalta arvioitu tien kunnan suora vaikutus ja toisaalta ajonopeuden muutoksen vaikutus onnettomuusasteeseen.

#### 5.4.1. Tien kunnan vaikutus onnettomuusasteeseen

##### Tasaisuus

Tien pinnan epätasaisuus aiheuttaa tutkimusten mukaan väsymystä ja alentaa autoilijan suorituskykyä. Yhteys onnettomuusasteeseen ei kuitenkaan ole selvä. Ajokustannuksia laskettaessa käytettiin varovaista arviota, jonka mukaan onnettomuusaste kasvaa tasaisuusluokan myötä 1-2%.

Taulukko 39. Tasaisuusluokan vaikutus onnettomuusasteeseen [muutos %].

		Kevyt ajoneuvo	Raskas ajoneuvo
Tasaisuus	0	0	0
	1	1	1
	2	2	2

## Urat

Urien vaikutus onnettomuusasteeseen vaihtelee olosuhteiden mukaan. Onnettomuusastetta laskettaessa painotetaan etelän malleissa hyviä kelejä 0.8:lla ja huonoja 0.2:lla. Muun Suomen malleissa painokertoimet ovat vastaavasti 0.7 ja 0.3.

Taulukko 40. Uraluokan vaikutus onnettomuusasteeseen[muutos %].

			Ab hyvä keli	huono keli	Ös
Urat	0	0	0	0	0
	1	-3	10	2	
	2	-25	50	4	

## Vauriot

Vauriolle ei esitetä vaikutusta onnettomuusasteisiin (TIEL/H 1990b).

### 5.4.2. Ajonopeuden vaikutus onnettomuusasteeseen

Ruotsalaisen tutkimuksen perusteella käytetään nopeuden vaikutukselle kaavaa

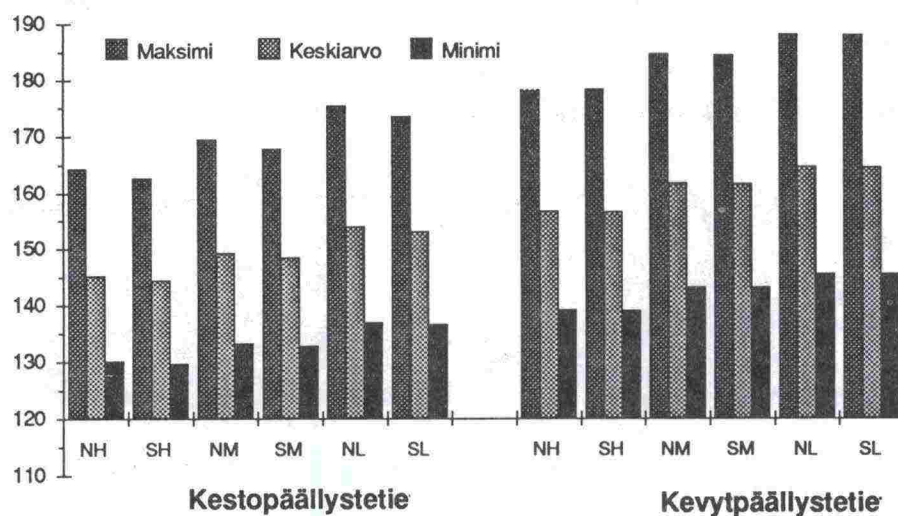
$$d\text{Oa} = 2.2 * dV - 1.45,$$

jossa d OA on onnettomuusasteen muutos [%] ja dV ajonopeuden muutos [km/h]. HIPSin kustannusmalleissa tien kunto vaikuttaa ajonopeuteen ja tätä kautta onnettomuusasteeseen. Nopeuden muutos on ajonopeuden ero tavoitenopeuteen.

## 5.5. Ajokustannukset, esimerkki

Edellä kerrotuin perustein saadaan laskettua eri osaverkoille seuraavat tienkäyttäjäkustannukset (S=etelä Suomi, N=muu Suomi, H=KVL0, M=KVL1 ja L=KVL2).

Taulukko 41. Kevyiden ajoneuvojen (HA) ajokustannukset malleittain (maksimi, keskiarvo ja minimi rutiinihoidolla) [p/km/ajoneuvo].



## 5.6. Toimenpiteen vaikutus ajokustannuksiin

Tienpitäjän tekemistä toimenpiteistä oletetaan aiheutuvan työnaikaisia kustannuksia tienkäyttäjille. Kustannukset lasketaan keskimääräisen vaikutusajan ja kilometrikustannuslisän perusteella.

Taulukko 42. Toimenpidekustannukset [p/ajoneuvo-km] ja vaikutusaika [vrk].

Toimenpide	Vaikutus aika	Lisäkustannus					
		Kevyet			Raskaat		
KVL-luokka		0	1	2	0	1	2
Ab1	1	33.1	30.3	28.5	119.6	96.3	103.9
Ab2	1	33.1	30.3	28.5	119.6	96.3	103.9
Ab3	2	33.1	30.3	28.5	119.6	96.3	103.9
Ab4	2	33.1	30.3	28.5	119.6	96.3	103.9
Ab5	7	33.1	30.3	28.5	119.6	96.3	103.9
Ab6	90	40.8	38.1	41.4	145.4	122.1	145.5
Ab7	90	40.8	43.2	41.4	145.4	122.1	145.5
Ös1	1	27.8	20.6	20.6	99.6	79.0	79.0
Ös2	2	27.8	20.6	20.6	99.6	79.0	79.0
Ös3	7	37.6	30.4	30.6	145.4	124.9	124.0
Ös4	90	41.0	41.0	41.0	186.5	149.7	150.0



## 5.7. Ajokustannusten laskeminen HIPS-ohjelmistoon

Käyttäjän kustannukset lasketaan automaattisesti käyttäen tarkoitukseen muokattua EXCEL-pohjaa, johon tehdään kulloinkin tarvittavat kerroin-, indeksi- ja muut muutokset.

## 6. TIE KUNNON RAPPEUTUMINEN

Teiden kunnan kehitystä kuvataan Markovin prosessin avulla. Tällöin sekä rappeutumiselle että kunnossapitotoimenpiteiden vaikutukselle muodostetaan stokastiset mallit, jotka esitetään siirtotodennäköisyysmatriiseina. Rappeutumismallit perustuvat pääasiassa 3000 km otostieverkkoon, jota on mitattu palvelutasomittareilla ja pudotuspainolaitteilla vuodesta 1988 lähtien. Rappeutumismallit on estimoitu ordinaalisella logistisella regressioanalyysillä (McCullagh & al. 1983). Toimenpiteiden vaikutusmallit on muodostettu Delphi-kyselyllä (Äijö & al. 1988).

Tässä esityksessä ei puututa näiden mallien teoriaan eikä tuloksiin, vaan ne on esitelty raportissa *Otostiet ja rappeutumismallit* (TIEH 1991). Selvyiden vuoksi esitetään kuitenkin perusesimerkit sekä rappeutumismallista että toimenpiteen vaikutuksesta.

**Taulukko 43.** *Esimerkki rappeutumismallista: Tasaisuus, Ab-tiet, KVL>6000 [%]*  
. (Esimerkissä luokassa 0 olevista tiekilometreistä 24% siirtyy vuodessa luokkaan 1 ja 1% luokkaan 2, 7% luokassa 1 olleista siirtyy vuodessa luokkaan 2, 100% luokassa 2 olleista pysyy luokassa 2).

Vuosi $t$	Vuosi ( $t+1$ )		
	0	1	2
0	75	24	1
1	0	93	7
2	0	0	100

Taulukko 44. Esimerkki toimenpiteiden vaikutuksesta: Kantavuus, Ab-tiet, KVL>6000, paksu uudelleen päällystys [%].

Vuosi <i>t</i>	Vuosi ( <i>t</i> +1)				
	0	1	2	3	4
0	100	0	0	0	0
1	100	0	0	0	0
2	100	0	0	0	0
3	20	50	30	0	0
4	5	10	40	40	5

## 7. PERUSTULOKSET VUONNA 1991

### 7.1. Yleistä

Tässä kappaleessa esitellään HIPS 2.0 ohjelmistolla lasketut perustulokset. Aineistona on käytetty mallisarjaa SYYS91, joka sisältää edellisissä kappaleissa kuvatut lähtötiedot lisättynä budjetti- ja kuntorajoituksilla. Tuloksiin on koottu vain tärkeimmät luvut, tarkempaa tietoa saa Pertti Virtalalta (TIEH/tk).

HIPS-ohjelmiston käyttö jakautuu kahteen osaan: toisaalta pitkän aikavälin tarkasteluihin (pt) ja toisaalta lyhyen ja keskipitkän aikavälin tarkasteluihin (1 - 8 vuotta, kt).

Pitkän aikavälin tarkasteluilla haetaan optimaalista kokonaiskustannusta-soa sekä sitä vastaavaa kuntotila- ja toimenpidejakaumaa.

$$\text{Kokonaiskustannukset} = \text{Ajokustannukset} + \text{Ylläpitokustannukset}$$

Lyhyen ja keskipitkän aikavälin tarkasteluissa pyritään löytämään nopein tie, jolla tiestön kunto saatetaan nykytilasta asetettuun tavoitteeseen.

Tehtyjen ajojen perusteella havaittiin, että Ös-mallit eivät RP-toimenpiteen osalta olleet täysin sellaiset kuin oli haluttu. RP-toimenpiteen vaikutus suhteessa Ös-pintaukseen on käytettävissä malleissa liian huono. Huomioiden tämä ja toimenpiteiden kustannusero saadaan Ös-pintausta useimmissa tapauksissa edullisemmaksi vaihtoehdoksi. Tarkennusta malleihin ei tehty vielä ennen tämän raportin valmistumista.

### 7.2. Pitkän aikavälin tulokset (pt-tulokset)

HIPS-ohjelmiston pitkän aikavälin tarkasteluissa haetaan kokonaiskustannusten minimiä vastaavaa kuntotilajakaumaa sekä sen ylläpitämiseksi tarvittavien toimenpiteiden määrää. Analyysi tehdään ns. Long-Term-

ajolla. Liitteissä 2 (LT:n parametrianalyysit malleittain) on esitetty kullekin osaverkolle pt-tulos: toimenpide- ja sitä vastaava kuntotilajakauma eri rahoitustasoilla. Pitkän aikavälin tavoite valitaan sellaisen askeleen (step) kohdalta, jossa kokonaiskustannukset ovat minimissä. Esimerkkinä seuraava taulukko:

*Taulukko 45. Pitkätähtäimen tavoite: kokonaiskustannusminimiä vastaava rahoitus osaverkoittain.*

Osaverkko	Pituus	Optimia vastaava askel	rahoitustaso	verkon rahoitus
Ab	[km]		[1000 mk/km/v]	[Mmk/v]
NH	503	2	41.35	20.8
NM	3758	3	35.45	133.2
NL	1981	0	18.50	31.1
SH	1683	2	55.53	93.5
SM	5125	5	48.14	246.7
SL	2616	1	26.33	68.9
Yhteensä	15666		37.93	594.2

Ös	[km]		[1000 mk/km/v]	[Mmk/v]
NH	2907	2	13.08	38.0
NM	6698	2	14.07	94.2
NL	7380	1	11.91	87.9
SH	2039	1	13.22	27.9
SM	4317	2	14.42	62.3
SL	3562	2	13.00	46.3
Yhteensä	26903		13.26	356.6

Taulukon mukaan maksaisi Ab-tieverkon ylläpito optimitilassa vajaat 600 Mmk/v (noin 38000 mk/km/v) ja Ös-tieverkon vastaavasti noin 350 Mmk/v (noin 13000 mk/km/v). Ylläpidolla tarkoitetaan tässä paikkauksia, kunnostuksia ja rakenteen parantamista.

Optimitilanteen ylläpitoon tarvittavat toimenpiteet jakaantuisivat karkean toimenpidejaon mukaan seuraavasti:

Taulukko 46. Pitkántähtäimen optimia vastaava toimenpidejakauma osaverkoittain.

Osaverkko Kestopäällyste- verkko	Optimia vastaava toimenpidejakauma [Mmkv]			
	Kevyet tp:t	UP	RP	Yhteensä
NH	5,6	12,0	3,2	20,8
NM	22,7	110,5	0	133,2
NL	11,7	25,0	0	36,7
SH	37,1	52,0	4,3	93,5
SM	109,5	137,2	0,2	246,9
SL	17,8	51,1	0	68,9
Yhteensä	204,4	387,8	7,7	600,0
Ös	Optimia vastaava toimenpidejakauma [Mmkv]			
	Kevyet tp:t	UP	RP	Yhteensä
NH	29,7	8,0	0	38,0
NM	76,0	18,2	0	94,2
NL	74,3	13,5	0	87,8
SH	21,3	5,6	0	27,0
SM	49,9	12,4	0	62,3
SL	38,9	7,4	0	46,3
Yhteensä	290,1	65,1	0	355,6

Ab-verkon ylläpito olisi siis hoidettava pääasiassa päällystystoimenpitein, joskin kevyemmälläkin toimenpiteillä on merkittävä osuus. Ös-verkon ylläpito olisi hoidettava pääasiassa kevyillä toimenpiteillä. Kummankaan verkon ylläpitoon ei tarvittaisi RP-toimenpiteitä juuri ollenkaan, mikä on luonnollinen tulos tilanteessa, jossa tieverkon kantavuus on nostettu optimijakauman mukaiselle tasolle.

Optimitilannetta vastaavan kuntotilajakauman perusteella saadaan seuraavan taulukon mukainen yhteenvedo:



Taulukko 47. *Optimia vastaava kuntotilajakauma, tiepituus huonoimmassa/huonoimmissa luokissa [%].*

Osaverkko Ab	Epä- tasaisuus	Kantavuus		Urat
	T2	K3-K4	Vauriot V2	U2
NH	0,8	1,3	2,6	3,6
NM	1,5	0,0	1,2	2,0
NL	0,5	0,0	4,9	0,5
SH	0,7	0,3	1,8	5,6
SM	1,9	0,0	7,5	2,7
SL	0,6	0,0	4,3	0,5

Ös	Epä- tasaisuus	Kantavuus		Poikitt. epätas. PT2
	T2	K2-K3	Vauriot V2	
NH	0,4	6,9	8,6	0,1
NM	0,4	6,0	9,6	0,1
NL	2,3	3,8	12,9	0,2
SH	0,4	6,4	9,9	0,0
SM	0,4	6,0	11,0	0,0
SL	1,8	3,7	13,8	0,0

Tulosten mukaan epätasaisimpia teitä (T2-luokka) saisi olla osaverkosta riippuen 0,4-2,3 % eli Ab-teitä noin 300 km ja Ös-teitä 300 km. Epätasaisuuden parhaassa luokassa (T0) tulisi olla teitä Ab-verkoilla 60-86 % eli noin 11800 km ja Ös-verkoilla 62-85 % eli noin 20200 km.

Huonoimmissa kantavuusluokissa K3-K4/K2-K3 ei tulisi olla Ab-tiestöä juuri ollenkaan ja Ös-teitä vain 4-7 %. Ab-verkosta tulisi 74-100 % olla kantavuuden parhaissa luokissa K0-K1 painottuen luokkaan K0 ja Ös-verkosta noin 94 % painottuen luokkaan K1.

Optimijakauman parhaassa vaurioluokassa tulisi olla tiestöä Ab-verkoilla 66-92 % ja Ös-verkoilla 72-80 %. Huonoimman vaurioluokan (V2) teitä saisi olla Ab-verkoilla 1,2-7,5 % eli yhteensä 680 km ja Ös-verkoilla 8,6-13,2 % eli yhteensä 3000 km.

Tiestön nykykuntoa ja optimitilanteita verrattaessa todetaan optimitilanteen jakaumien olevan epätasaisuuden-, kantavuuden ja vaurioiden suhteen paremmat kuin nykytila, kun taas urajakauma on nyt parempi kuin mitä optimitilanne edellyttäisi. Optimitilanteen mukainen urajakauma olisi sellainen, että U2-luokan teitä (jossa urasyvyys olisi yli 19 mm) olisi noin 350 km. Rappeutumismisnopeus ja sen riippuvuus kantavuustasosta puoltavat taas kantavuusjakauman parantamista huomattavasti varsinkin kesto-  
päällysteisillä teillä.

Öljysorateilla optimin mukainen kantavuusjakauma painottuisi kantavuusluokkaan K1 (toiseksi parhaaseen luokkaan), joka vastaa suunnilleen kantavuusnormien mukaista tasoa.

### 7.3. Lyhyen aikavälin tulokset (lt-tulokset)

Lyhyen ja keskipitkän aikavälin (1-8 vuotta) analyysissa etsitään nopeinta tietä nykykuntotilasta asetettuun tavoitteeseen. Analyysi tehdään ns. Short-Term-ajoilla. Tämän raportin laskelmat on tehty ajanjaksolle 1991-1998. Lähtötilanteena on kunkin osaverkon kuntotilajakauma ja tavoitteeksi asetetaan pitkän aikavälin tuloksena saatu optimitilanteen mukainen kuntotila- sekä toimenpidejakauma tai joku muu haluttu jakauma.

Lyhyen aikavälin tuloksissa nähdään, millä toimenpiteillä ja miten nopeasti nykytilasta edetään kohti tavoitetilaa. Lyhyen aikavälin analyysissä tehtäessä voidaan myös asettaa budjetti- ja kuntorajoituksia ts. annetaan kunkin osaverkon vuotuinen maksimirahoitus. Kuntotilarajoitus voitaisiin tehdä esimerkiksi uratavoitteen kohdalla, jossa laskennallinen optimitilanne on ristiriidassa valitun urapolitiikan kanssa. Tämän raportin laskelmissa uratavoitteen korjausta ei ole kuitenkaan tehty.

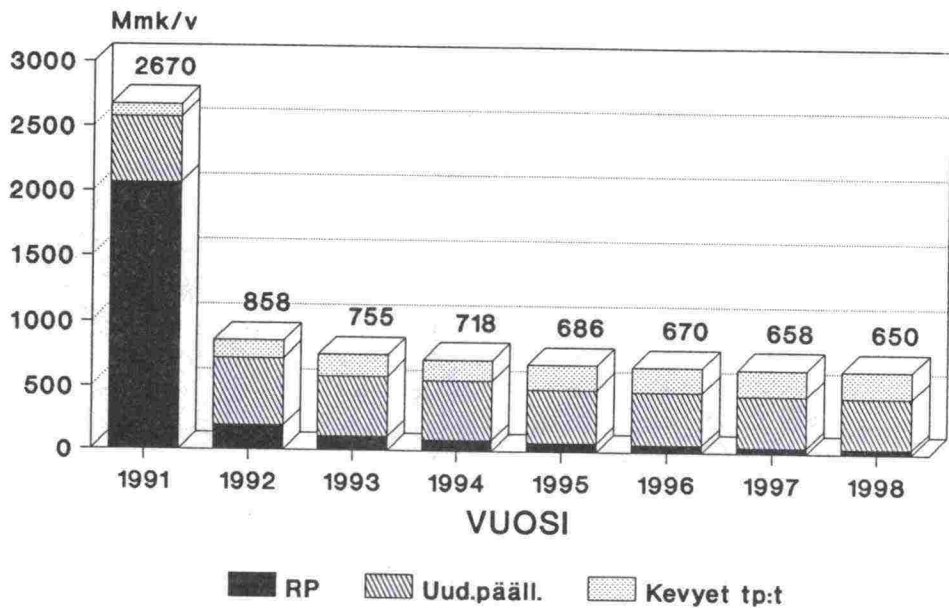
Kt-tuloksista esitetään liitteissä kaikkien osaverkkojen budjettirajoituksellinen vaihtoehto ja muiden strategioiden osalta vain etelä-Suomen keskimäisen liikennemääräluokan tulokset.

#### 7.3.1. Ilman budjettirajoitusta

Ensimmäinen lyhyen aikavälin analyysi on yleensä ns. Short-Term-ajo ilman budjettirajoitusta. Kun budjettirajoitusta ei anneta, ovat ensimmäisten vuosien ylläpitotoimenpiteiden määrät suuria, sillä tavoitetila pyritään saavuttamaan mahdollisimman nopeasti. Tulosesimerkki on liitteessä 3. Tulosten mukaan ylläpidon rahoitustasoa pitäisi nostaa siten, että ensimmäisen kolmen vuoden aikana rahoitus olisi koko maassa Ab-verkolla noin 1,3 Mrd mk/v ja Ös-verkolla noin 530 Mmk/v laskien seuraavina viitenä vuotena tasolle 700 Mmk/v ja 400 Mmk/v.

Ab-verkolla suurin osuus jakson kolmen ensimmäisen vuoden rahoituksesta (noin 2 Mrd mk) tulisi osoittaa RP-toimenpiteisiin ja vain noin 500 Mmk/v päällysteisiin ja paikkauksiin. Sen jälkeen RP-toimenpiteiden määrä vähenisi noin 200 Mmk/v tuntumaan.

Ös-verkolla toimenpiteet tulisivat keskittymään Ös- pintaukseen. Ös-verkon tp-jakauman luotettavuutta heikentää aiemmin mainittu RP-toimenpidemallin puute, jota ei ole korjattu näitä ajoja tehtäessä.



Kuva 1. Ylläpitotoimenpiteiden määrä Ab-teillä ilman vuotuista budjettirajoitusta [Mmk/v].

### 7.3.2. Budjettirajoitus ja budjetin jako varjohinnan avulla

Koska edellä esitetty tulos on vuotuisen rahoituksen vaihtelujen takia epärealistinen, täytyy lyhyen aikavälin analyysi tehdä siten, että rahoitustasoa rajoitetaan budjettirajoituksella tasolle, joka on mahdollista saavuttaa.

Kokonaisrahoituksen taso päätettiin TTS92-95:n laskelmien perusteella noin 1,1 Mrdmk:n tuntumaan vuodessa. Sen jakamiseksi osaverkoille ajetaan ns. *varjohintaraportti*, jossa käytetään pitkän aikavälin parametrianalyysin tuloksia. Varjohinta-analyysissä verrataan ajokustannuksissa saatuja hyötyjä ja osaverkkojen rahoitustasoa keskenään. Muuttamalla kerrallaan yhden osaverkon vuotuista km-rahoitusta ja vertaamalla lisäystä ajokustannusten vähenemiseen saadaan ns. varjohinta, joka kuvaa rahoituksen muuttumisesta koituvaa hyötyä. Pitkän aikavälin tavoitteellinen rahoitustason on saatu varjohinnan -1 kohdalta (liite 4). Kokonaisrahoitustaso on tällöin  $595 + 355 \text{ Mmk/v} = 950 \text{ Mmk/v}$ . Kun käytössä on kuitenkin 1,1 Mrdmk/v voidaan rahoitusta kasvattaa 150 Mmk:lla vuodessa. Varjohintaraportista voidaan nähdä että, kummankin päällysteryhmän teiden varjohinta tulee suurin piirtein samaksi (-0,33) kun Ab-verkon rahoitusta lisätään 86 Mmk/v ja Ös-verkon vastaavasti 65 Mmk/v. Valitut 85 ja 65 Mmk/v voidaan jakaa kullekin 12 osaverkolle liitteen 5 mukaisesti seuraavasti:



Taulukko 48. Osaverkkojen rahoitus budjettitasolla 1,1 Mrd mk.

Osaverkko	Rahoitus [1000 mk/km/v]			Yhteensä [Mmk/v]
	Optimi	Lisä	Budjetti	
Ab				
NH	41,3	9,2	50,4	25,4
NM	35,4	5,1	40,5	152,2
NL	18,5	2,0	20,5	40,6
SH	55,5	12,2	67,7	108,8
SM	48,1	5,2	53,3	273,2
SL	26,3	1,9	28,2	73,7
Yhteensä				674,0
Ös				
NH	13,1	4,9	18,0	48,7
NM	14,1	2,9	17,0	113,9
NL	11,9	1,1	13,0	95,9
SH	13,2	4,5	17,7	35,2
SM	14,4	2,3	16,7	72,1
SL	13,0	1,1	14,1	50,2
Yhteensä				416,0

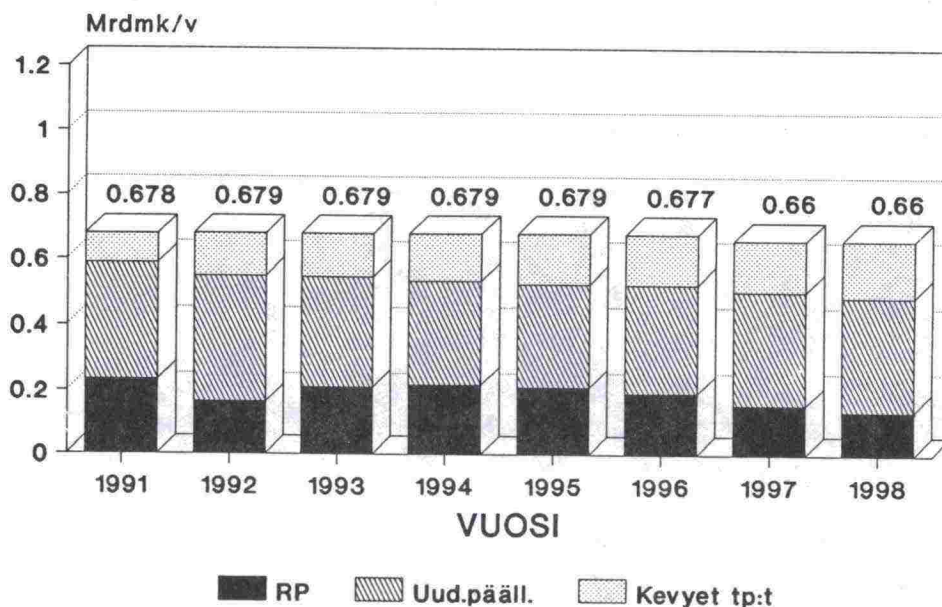
Varjohinnan perusteella tehty lisärahan jako eri verkoille varmistaa sen, että saatu hyöty olisi suurin mahdollinen.

Kun ylläpidon rahoitustasoa nostetaan mainitulla 150 Mmk/v, paranee tieverkon kunto kohti pt-tavoitetta. Koska rahoitustason lisäys on verrattain pieni verrattuna ilman budjettirajoitusta saadun kt-tuloksen edellyttämään tasoon, on kunnan paraneminen huomattavasti hitaampaa kuin mitä se voisi olla vapaalla rahoitustason valinnalla.

Budjettirajoituksen asettaminen muuttaa suositeltavaa toimenpidejakamaa siten, että RP:n osuus vähenee Ab-verkolla rajoittamattoman laskennan osuudesta 35 % rajoituksella tehtyyn 28 %:iin. Ohjelma toimii kuten nykykäytäntökin eli riittävän rahoituksen puuttuessa vaje otetaan RP-toimenpiteistä ja kuntotaso yritetään hoitaa kevyemmällä toimenpiteillä. Ainut tapa saada tiestön kunnan tilaa (ja erityisesti kantavuutta) paremmaksi on valita toteutettavat RP-kohteet entistä tarkemmin, jotta hyöty olisi paras mahdollinen.

Ohjelman tuloksista voidaan päätellä mm. että pelkästään päällysteiden pinnan pitäminen hyvässä kunnossa näyttää päällepäin hyvältä tiepolitiikalta, mutta se maksaa tulevaisuudessa enemmän, koska rakenteiden kunnan heikentyessä myös pinnasta huolehtiminen tulee kalliimmaksi usein toistuvina päällystyksinä ja paikkauksina (liite 6).





Kuva 2. Ylläpitotoimenpiteiden määrä Ab-teillä vuotuisen laitoksen budjettirajan ollessa 680 Mmk/v [Mmk/v].

Kahdeksan vuoden piireittäinen toimenpidejakauma on esitetty liitteessä 10.

### 7.3.3. Nykyisen kuntotilan ylläpito

Kolmas lyhyen aikavälin vaihtoehto on nykyisen kuntotilan ylläpitäminen, joka "ajetaan" siten, että kuntotavoitejakaumaksi annetaan nykyjakauma ja budjettirajoitusta ei käytetä.

Tulosten mukaan ko. vaihtoehdossa ylläpitokustannukset olisivat vuosina 1991-98 Ab-verkolla noin 6 Mrd.mk ja Ös-verkolla 2,7 Mrd.mk (liite 7). Vuosittaiset kustannukset eri verkoilla ovat seuraavan taulukon mukaiset:

Taulukko 49. Ylläpitokustannukset [Mmk/v], kun kuntotila pidetään nykytilan mukaisena.

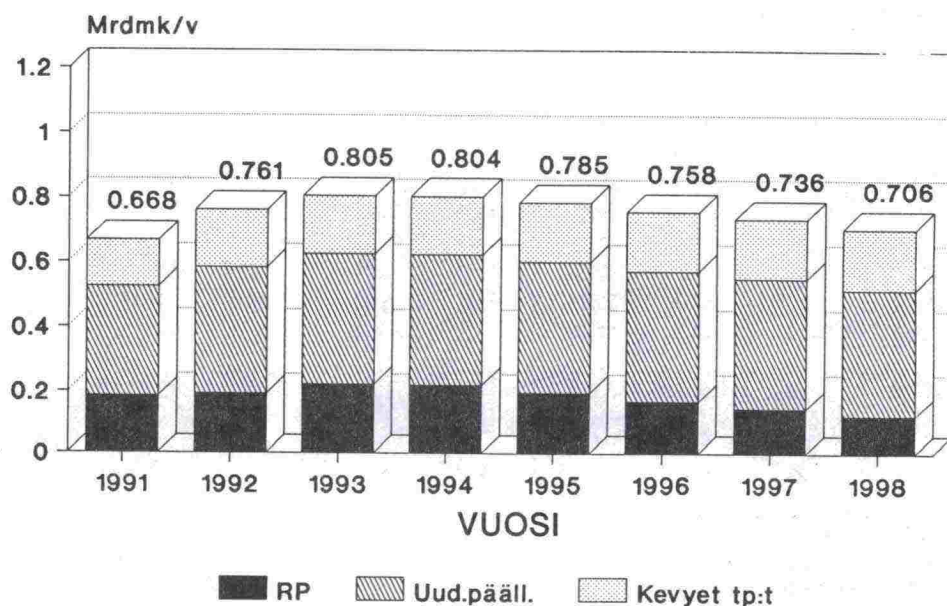
Ab-verkko	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NH	29,3	38,6	41,1	40,8	40,2	39,5	38,7	34,8
NM	116,2	139,6	146,2	140,2	138,4	135,5	131,5	126,3
NL	51,2	57,6	59,5	60,7	59,4	57,5	55,0	53,0
SH	121,9	159,8	175,7	181,3	169,7	158,4	155,0	153,2
SM	199,6	221,9	237,7	245,1	246,3	243,3	237,2	223,8
SL	151,1	143,2	144,5	136,4	130,9	124,4	119,1	115,0
Yhteensä	669,3	761,0	804,0	804,0	785,0	758,0	736,0	706,0
Ös-verkko	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NH	29,2	40,0	47,0	50,9	53,3	56,1	55,8	56,8
NM	59,7	75,0	84,2	84,2	86,6	88,6	89,0	89,5
NL	65,4	97,1	91,6	89,4	88,0	87,6	87,6	87,6
SH	18,1	26,4	32,3	36,0	38,6	40,2	41,5	42,5
SM	35,9	44,8	48,9	52,2	53,5	53,9	55,4	55,6
SL	28,1	34,0	37,0	38,3	39,8	40,5	40,2	38,3
Yhteensä	236,0	317,0	341,0	351,0	360,0	367,0	369,0	370,0

Ab-verkon kunnon pitäminen nykytilassa maksaisi siis noin 700-800 Mmk/v ja Ös-verkon 350-370 Mmk/v. Karkea toimenpidejakauma koko tarkastelujakson aikana on:

Taulukko 50. Toimenpidejakauma nykykunto-tavoitteella [%].

	Kevyet	Pääll.	RP
Kestopäällysteverkko	23,5	52,3	24,2
Kevytpäällysteverkko	83,9	16,1	-

Kokonaiskustannuksiltaan nykykuntotilan säilyttämisvaihtoehto on tarkasteluaikana 1991-98 Ab-verkolla 313 Mrd.mk, josta tienpitäjän kustannuksia on 6 Mrd.mk ja loput 307 liikenteen kustannuksia. Ös-verkolla vastaavat kustannukset ovat 84,2 Mrd.mk, josta tienpitäjän kustannuksia 2,7 Mrd.mk ja loput 81,5 liikenteen kustannuksia.



Kuva 3. Ylläpitotoimenpiteiden määrä Ab-teillä 'nykykunto'-politiikalla [Mmk/v].

#### 7.3.4. Pintakunnon tavoite pt-optimissa ja kantavuustilanne ennallaan

Asetettaessa pintakunnon tavoite pitkäntähtäimen optimiin ja kantavuus-tavoite nykykunnon mukaan voidaan tutkia mikä vaikutus kantavuuden tason unohtamisella olisi. Tällä strategialla parannetaan tiestön pintakuntoa ja kantavuus pidetään sellaisena kuin se nyt on.

Tulosten mukaan olisivat ylläpidon kustannukset verkoittain seuraavat:

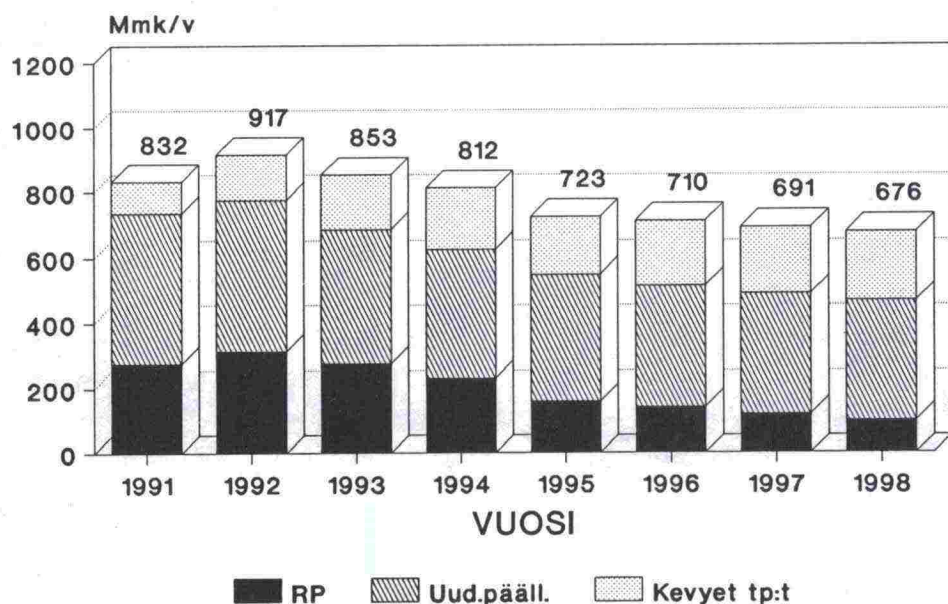


Taulukko 51. Ylläpitokustannukset 'pintakunto'-strategialla.

Ab-verkko	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NH	18,0	28,8	27,6	25,8	23,2	24,5	25,1	24,5
NM	205,8	170,9	160,6	147,2	145,5	140,8	136,0	131,1
NL	50,4	63,1	61,6	60,2	58,4	56,5	56,0	55,7
SH	90,1	124,7	112,7	107,6	102,4	103,1	101,0	99,0
SM	297,4	404,8	367,7	355,8	284,1	281,2	274,8	271,0
SL	170,2	124,3	123,2	115,9	108,6	104,0	98,4	94,2
Yhteensä	832,0	916,0	853,0	853,0	812,0	721,0	691,0	675,0
Ös-verkko	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NH	66,0	46,2	44,2	39,9	41,9	44,0	45,1	45,8
NM	122,7	115,8	112,4	109,3	106,4	105,1	104,5	100,0
NL	110,0	109,2	107,9	106,1	105,3	104,7	104,2	103,8
SH	50,3	36,8	34,0	31,5	30,5	31,4	31,8	32,3
SM	82,1	75,6	72,8	71,1	68,8	64,6	64,3	65,2
SL	57,6	57,2	55,6	54,2	53,5	53,2	52,4	51,8
Yhteensä	488,0	441,0	427,0	412,0	406,0	403,0	402,0	399,0

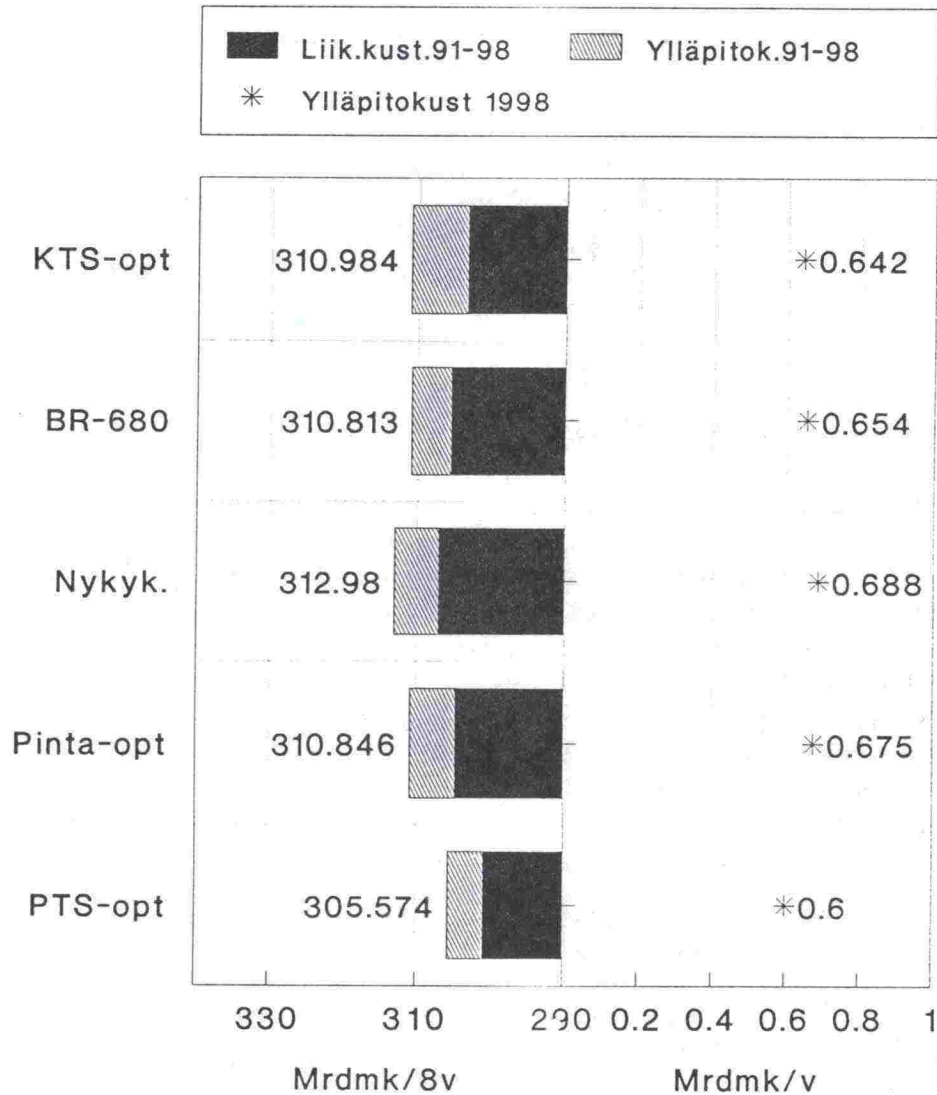
Ab-verkon ylläpito maksaisi siten 6,2 Mrd eli noin 775 Mmk/v. Vaihtoehtoon kokonaiskustannukset olisivat tarkasteluaikana 310,8 Mrd.mk, josta liikenteen osuus olisi 304,6 Mrd.mk.

Ös-verkon ylläpito maksaisi 3,4 Mrd.mk eli noin 420 Mmk/v. Kokonaiskustannukset olisivat 81,5 Mrd.mk, josta liikenteen osuus olisi 78,2 Mrd.mk (liite 8).



Kuva 4. Ylläpitotoimenpiteiden määrä Ab-teillä 'pintakunto'-politiikalla [Mmk/v].





Kuva 5. Ylläpitovaihtoehtojen kustannukset Ab-tiestöllä, 8 vuoden kustannukset sekä tarkastelujakson viimeisen vuoden vuosittaiset kustannukset (\*).

### 7.3.5. Ab-verkon ylläpitovaihtoehtojen vertailu

Edellä tehtyjen kt-vaihtoehtojen vertailun esimerkkinä on oheinen kuva (kuva 5), jossa on esitetty vaihtoehtojen kokonaiskustannukset kahdeksan vuoden ajalta 1991-98 sekä kunkin vaihtoehdon ylläpitokustannus vuonna 1998. Kokonaiskustannuksiltaan halvin vaihtoehto on PTS-optimi eli se kuntotila ja rahoitustaso, johon tulisi pyrkiä. Vaihtoehdon kokonaiskustannukset mainitulla aikavälillä ovat 305,6 Mrd.mk ja vuotuinen ylläpitokustannus 600 Mmk/v.

Kokonaiskustannuksiltaan lähimpänä PTS-optimia on vaihtoehto, jossa tavoitteena on PTS-optimi ja vuotuisena budjettirajoituksena on 680 Mmk/v. Tämän vaihtoehdon ylläpitokustannus vuonna 1998 olisi 654 Mmk/v.

Jos toteutettaisiin vaihtoehto KTS-optimi, jossa pyritään kohti PTS-optimin mukaista kuntotila- ja ylläpitotoimenpidejakaumaa ilman rahoitusrajoja, olisivat kokonaiskustannukset tarkasteltavana aikana 311 Mrd.mrk eli enemmän kuin edellisissä, mutta vuoden 1998 ylläpitokustannus olisi lähimpänä PTS-optimia vastaavaa ylläpitokustannusta eli 642 Mmk/v. Tästä vaihtoehdosta on todettava, että pidempää aikaväliä tarkasteltaessa se tulisi kuitenkin vuosina 1991-98 kokonaiskustannuksiltaan edullisemmaksi kuin edellinen, rajoitetun budjetin vaihtoehto.

Tarkastelun toiseksi kallein ylläpitovaihtoehto olisi pintakunnon "ajaminen" kohti PTS-optimia ja kantavuuden pitäminen nykyisellään. Kuntotavoite olisi siten muuten sama kuin KTS-optimi-vaihtoehdossa, mutta kantavuustilannetta ei pyritäisi muuttamaan nykykunnosta. Vaihtoehdon kokonaiskustannus olisi 310,8 Mrd.mrk ja vuoden 1998 ylläpitokustannus 675 Mmk/v. Ero KTS-optimi-vaihtoehdon ylläpitokustannuksiin johtuu huonon kantavuustilanteen aiheuttamista lisäkustannuksista pinnan ylläpidossa. Lisäkustannus olisi vuonna 1998 siis 33 Mmk/v verrattuna KTS-optimin mukaiseen ylläpitokustannukseen. Jos tätä politiikkaa jatkettaisiin myös vuodesta 1998 eteenpäin, tulisi mainittu lisäkustannuserä edelleen kasvamaan, koska KTS-vaihtoehdon odotettavissa oleva vuotuinen ylläpitokustannustaso lähestyy (pienenee) PTS-optimia eli 600 Mmk/v. Lisäkustannus tulisi kasvamaan lähelle 75 Mmk/v.

Tämän tarkastelun huonoin vaihtoehto oli nykykunnon ylläpitäminen sellaisenaan. Sen kokonaiskustannus on 313 Mrd.mrk ja vuoden 1998 ylläpitokustannus 688 Mmk/v. Ylläpidon lisäkustannuksia aiheutuu tällä vaihtoehdolla juuri kantavuustason nykyisellään pitämisestä. Lisäkustannukset ovat 88 Mmk/v. Liikenteen lisäkustannuksia aiheutuu vastaavasti siitä, että teiden tasaisuustilannetta ei paranneta nykyisestä yhtään. Nykyisissä ajokustannusmalleissa tasaisuus vaikuttaa eniten ajokustannuksiin. Jonkin verran lisäkustannuksia aiheuttaa myös uratilanteen pitäminen niin hyvänä kuin se nyt on. Ajokustannusmalleissa urat eivät lisää ajokustannuksia.

Oheiset ylläpitovertailut osoittavat, että sekä Ab-tiestön (15.600 km) että myös ös-tiestön (pituus 27.000 km) ylläpitovaihtoehtoja kannattaa tutkia ja että ei ole yhdentekevää, minkä politiikan mukaisesti näitä tieverkkoja ylläpidetään. Tällaiset kokonaisia tieverkkoja käsittävät analyysit osoittavat erilaisille vaihtoehdoille yllättävän suuria kustannuseroja jopa vuositasolla saati sitten pidemmällä aikavälillä.

Tässä julkaisussa on esitetty pääasiassa vain ab-verkkoa koskevia vertailuja. Vuonna 1992 tullaan esittämään myös ös-verkosta vastaavia vertailuja. Vertailujen luotettavuus riippuu luonnollisesti paljon käytettävistä lähtötiedoista, joita tullaankin jatkossa päivittämään. Vuonna 1992 kehitetään edelleen myös HIPS-järjestelmän ajokustannus-, ja toimenpiteiden vaikutusmalleja.

## 8. YHTEENVETO

Tässä raportissa on kuvattu syksyllä 1991 HIPS-ohjelmistossa käyttöön otetut lähtötiedot. Niitä on tarkoitus käyttää siihen saakka kunnes jokin osa lähtötiedoista päivitetään.

Lähtötietojen päivityssuunnitelma on lyhyesti seuraava:

*Kuntomuuttajat ja luokkarajat:* tutkimus käynnissä syksyllä 1991.

*Toimenpidekustannukset:* päivitetään POT 1991:n mukaan

*Ajokustannukset:* päivitys ajokustannusjulkaisun mukaan 1992

*Rappeutumismallit:* seuraavien otostiemittausten jälkeen

*Toimenpidemallit:* tarkistetaan 1992

*Nykytila:* päivitetään nykytila 1.1.1992 (saadaan KURREsta 1992)

*Sallitut tilat:* tutkitaan vuoden 1992 alussa

Kokonaan uusi, kolmannen sukupolven lähtötietopaketti on tarkoitus saada käyttöön vuonna 1994.

---



## KIRJALLISUUSLUETTELO

- Anila M. (1991). *Ajokustannusten ja melun riippuvuus päällystetyypistä ja päällysteen kunnosta*. Espoo. VTT:n Tie, geo- ja liikennetekniikan laboratorio no. 10. ASTO 1987-92. Väli raportti TR9/1.1991.
- Cambridge Systematics Inc. (CSI) (1989). *Highway Investment Programming System; User's Manual*. Cambridge, MA.
- Heinijoki, H., Koivula, M. & Ehrola, E. (1990). *Talvikeliem esiintyminen ja vaikutukset ajettavuuteen ja ajokäyttäytymiseen*. Oulu. Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisuja 6.
- Hemdorff, S., Leden, L., Sakshaug, K., Salusjärvi, M. & Schandersson, R. (1989). *Trafiksäkerhet och vägytans egenskaper (TOVE)*. Espoo. Slutrapport. VTT:n tiedotteita 1075.
- McCullagh, P. & Nelder, N. A. (1983). *Generalized Linear Models*. London. Chapman-Hall.
- Mäntynen, J. (1988). *Liikenteen taloudellinen arvottaminen*. Espoo. Neste Oy, Enegiatalousosasto.
- Talvitie, A. ja Olsonen, R. (1988a). Selecting Asphalt Concrete Condition States for Finland's Highways. Esitelmä TRB:ssä (Washington D.C.).
- Talvitie, A., Tapio, R., Olsonen, R., Äijö, J. ja Miettinen, M. (1988b). Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmä 1. Yleiset perusteet, 2. Tien kunnan arviointi, 3. Tuotannon optimointi, 4. Toimenpiteiden vaikutuksen arviointi, 5. Järjestelmäkuvaus. Artikkelisarja *Tie ja Liikenne*-lehteen lokakuu 88 - maaliskuu 89;
- Thompson, P., Olsonen, R., Talvitie, A ja Tapio, R. (1989). A Micro-Computer Markov Model for Optimal Pavement Rehabilitation Policy. Teoksessa *Selected Proceedings of The Fifth World Conference on Transportation Research*, vol. 1. Yokohama 1989. Ventura, CA. Western Periodicals. 375-389.
- Tiehallitus (1991). *Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät: Otostiet ja rappedutismallit*. Helsinki. Tielaitoksen selvityksiä 53/1991.
- Tiehallitus (1990/1991). *Tieliikenteen ajokustannukset 1990/1991*. Helsinki.
- Tielaitos/H & Tky (1990a). *Hämeen piirin LASER-tasaisuusmittaukset 1989*. Tampere. Hämeen tiepiiri.
- Tielaitos/H (1990b). *Teiden kunnossapidon vaikutus liikenneturvallisuuteen*. Tampere. Hämeen tiepiiri.
- VTT (1983). *Kestopäällysteen kuluneisuuden vaikutus liikenneonnettomuuksiin*. Espoo. VTT:n Tie- ja liikennelaboratorio. Tutkimusselostus 391.
- Äijö, J., Olsonen, R., Talvitie, A. ja Miettinen, M. (1988). Estimation of the effectiveness of different paving actions in Finland. Julkaisematon raportti, TVH ja Viatek Oy.
- Äijö, J., Tapio, R., Männistö, V. & Thompson, P. (1990). Minimum of social cost as a guideline of Finnish pavement management. Proceeding at PTCR annual Summer meeting 1990, Brighton, England.



# LIITE 1. Tiestön jakautuma liikennemääräluokkiin piireittäin [km].

Piiri	KVL alue	Ab			Ös		
		> 6000	1500-6000	< 1500	>800	350 - 800	< 350
Uusimaa	e	440	965	1100	107	402	268
Turku	e	333	1456	569	573	1408	1273
Häme	e	357	1073	348	508	720	666
Kymi	e	181	551	297	224	475	469
Mikkeli	m	69	623	280	358	717	640
Pohjois-Karjala	m	29	415	240	335	519	724
Kuopio	m	59	543	209	319	733	561
Keski-Suomi	m	100	667	237	251	788	284
Vaasa	e	83	1078	301	623	1308	881
Keski-Pohjanmaa	m	7	428	250	283	790	518
Oulu	m	109	480	101	497	931	1140
Kainuu	m	16	230	198	127	582	1390
Lappi	m	56	372	466	737	1638	2119
etelä-Suomi	e	1394	5123	2615	2035	4313	3557
muu Suomi	m	445	3758	1981	2907	6698	7376
Yhteensä		1839	8881	4596	4942	11011	10933

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term BudgetPAVEMENT: Asphalt  
REGION: NorthDATE: 09.Sep.91 11:40 Mon  
VOLUME CLASS: >6000 LT-Parametrit v1.11

REPORT: PTS2

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS		Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70
Minimum	kFIM/km	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66
User Cost Weight	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km	6469	6457	6453	6453	6458	6465	6477	6491	6509	6527
User Cost	kFIM/km	6435	6419	6412	6411	6412	6415	6423	6433	6447	6461
Agency Cost	kFIM/km	34	38	41	42	46	50	54	58	62	66
Agency Cost	kFIM/yr	17102	19114	20797	21126	23138	25150	27162	29174	31186	33198
by Action:											
0-Do nothing		403	381	369	376	317	295	293	281	259	238
1-Rut patching		2809	2909	2953	2931	2960	3084	3136	972	377	322
2-General patching		1068	1914	2262	1647	5168	5920	5447	6726	7855	8636
3-Planing/AC added		18	16	3	9	0	1039	2493	3208	3324	3509
4-New thin overlay		8842	10248	11707	12624	11723	11740	11341	13074	14760	16158
5-New thick overlay		1016	636	306	373	297	10	2	0	0	0
6-Light reconstruction		1148	898	268	35	3	276	3283	4622	4334	4071
7-Heavy reconstruction		1797	2112	2930	3133	2669	2785	1167	292	278	264
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	69.941	68.884	68.374	67.583	68.207	68.042	68.447	70.321	66.855	62.350
	T1= IRI 1.5-3.49	29.317	30.379	30.876	31.638	29.407	28.780	28.732	27.297	30.787	35.284
	T2= IRI >= 3.5	0.742	0.737	0.750	0.779	2.386	3.178	2.820	2.383	2.358	2.366
Bearing	K0= >330 MN/sm	66.223	67.949	63.344	60.014	66.005	69.179	47.558	36.653	36.041	34.336
Capacity	K1= 311-330 MN/sm	18.103	14.121	11.737	12.474	10.296	6.758	10.389	11.688	11.087	10.571
	K2= 251-310 MN/sm	14.949	17.160	23.624	26.302	22.405	21.988	37.879	46.414	48.277	51.177
	K3= 211-250 MN/sm	0.685	0.736	1.220	1.151	1.226	2.000	3.897	4.881	4.277	3.649
	K4= <=210 MN/sm	0.040	0.034	0.075	0.060	0.069	0.076	0.277	0.364	0.317	0.268
Defects	V0= < 1% length	90.055	88.408	88.336	90.068	91.074	93.176	89.988	88.820	86.259	83.100
	V1= 1-20% length	7.324	8.291	9.033	8.220	7.366	4.843	6.499	7.001	9.191	11.854
	V2= >20% length	2.621	3.301	2.631	1.712	1.560	1.980	3.513	4.179	4.549	5.046
Rutting	U0= 0-13 mm	68.869	80.114	85.052	84.710	86.532	87.070	86.237	81.463	82.093	84.106
	U1= 13.1-19 mm	28.327	17.012	11.354	11.695	9.897	9.183	9.739	12.174	11.848	10.827
	U2= >=19 mm	2.804	2.874	3.594	3.595	3.570	3.747	4.024	6.364	6.059	5.068
Acceptable Fraction		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 503	(BLANK = ZERO)										

Oheisessa raportissa on esitetty Pohjois-Suomen vilkasliikenteisestä asfalttipäällysteverkosta tehty pitkän aikavälin ns. parametrianalyysi, jossa vuotuisen budjettitason on annettu muuttua välillä 30.000-70.000 mk/km/v. Analyysin tuloksena saadaan sekä tieverkon kuntojakauma että toimenpidejakauma. Kuntojakauma esitetään kuntoluokittain %-osuuksina ja toimenpidejakauma tuhansina markkoina vuodessa.

Taulukon kaksi ensimmäistä riviä kertovat budjettirajat ja kolmas ajokustannusten painon. Seuraavilla kolmella rivillä on esitetty kokonaiskustannukset, ajokustannukset ja ylläpitokustannukset koko verkolla. Sen jälkeen on toimenpiteiden kustannukset kullekin toimenpiteelle (0..7). Alaosassa esitetään kutakin budjettitasoa vastaava tieverkon kuntojakauma.

Tässä NH-mallissa optimitulos löytyy kokonaiskustannusten minimin 6.453.000 mk/km/v eli step 2:n kohdalta. Sitä vastaava ylläpidon rahoitustaso on 20.797.000 mk/vuosi, jossa esimerkiksi RP:n osuus (toimenpiteet 6..7) on 3.198.000 mk/v.

Step 2:sta vastaavassa kuntojakaumassa esim. tasaisuusluokassa 0 (Roughness) eli parhaat tiet tulisi olla 68,4 % tästä tieverkosta ja tasaisuusluokassa 2, epätasaisimmat tiet, vain 0,75 %.

Vastaavasti parhaassa kantavuusluokassa K0 (Bearing capacity) tulisi olla 63,34 % tästä tieverkosta.

Tieverkosta tulisi olla 88,34 % parhaassa vaurioluokassa V0 (Defects) ja huonoimmassa vain 2,6 %.

Seuraavilla viidellä sivulla on esitetty kustakin osaverkosta (NM,NL,SH,SM ja SL) vastaava raportti.

1991/9/9  
11:41:12

S91LT\_A.PRN

4

TIEH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term Budget

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: North

DATE: 09.Sep.91 11:40 Mon  
VOLUME CLASS: >1500 LT-Parametrit v1.11

REPORT: PT

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS		Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Minimum	kFIM/km	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
User Cost Weight	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km	1971	1967	1965	1964	1964	1968	1971	1975	1978	1982
User Cost	kFIM/km	1947	1939	1933	1929	1928	1928	1927	1927	1926	1926
Agency Cost	kFIM/km	24	28	32	35	36	40	44	48	52	56
Agency Cost	kFIM/yr	90192	105224	120256	133210	135288	150320	165352	180384	195416	210448
by Action:											
0-Do nothing		3125	2927	2880	2782	2761	2609	2457	2304	2152	2000
1-Rut patching		12040	18315	9224	10362	10270	9704	9138	8572	8006	7441
2-General patching		3981	7644	8630	9545	10058	13541	17025	20509	23993	27476
3-Planing/AC added		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-New thin overlay		70994	76292	99483	110474	112198	124465	136731	148997	161264	173530
5-New thick overlay		52	45	38	46	1	1	1	1	1	1
6-Light reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Percent by State Class											
Roughness T0=	IRI < 1.5	78.237	86.232	85.913	86.081	86.222	86.981	87.740	88.499	89.259	90.018
T1=	IRI 1.5-3.49	20.784	12.505	12.714	12.453	12.326	11.647	10.968	10.289	9.610	8.930
T2=	IRI >= 3.5	0.979	1.263	1.373	1.466	1.452	1.372	1.292	1.212	1.132	1.052
Bearing K0=	>260 MN/sm	98.788	98.990	99.186	99.130	99.645	99.665	99.684	99.704	99.723	99.743
Capacity K1=	241-260 MN/sm	1.178	0.982	0.793	0.860	0.352	0.333	0.314	0.294	0.275	0.255
K2=	221-240 MN/sm	0.034	0.027	0.021	0.011	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
K3=	201-220 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K4=	<=200 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Defects V0=	< 1% length	75.429	70.630	76.026	86.582	86.313	84.384	82.456	80.527	78.599	76.671
V1=	1-20% length	20.170	24.311	21.542	12.184	12.465	14.461	16.457	18.453	20.448	22.444
V2=	>20% length	4.401	5.059	2.432	1.234	1.222	1.155	1.087	1.020	0.953	0.885
Rutting U0=	0-13 mm	84.652	88.625	94.116	94.185	94.238	94.555	94.873	95.190	95.508	95.825
U1=	13.1-19 mm	14.457	10.104	4.040	3.814	3.778	3.570	3.362	3.153	2.945	2.737
U2=	>=19 mm	0.891	1.271	1.844	2.001	1.984	1.875	1.766	1.656	1.547	1.438
Acceptable Fraction		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 3758	(BLANK = ZERO)										

LAST UPDATED:  
Date: 06.Sep.91  
Time: 16:13 Fri  
User: KTI  
Labl: aug91



1991/9/9  
11:41:12

# S91LT\_A.PRN

5

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term Budget

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: North

DATE: 09.Sep.91 11:41 Mon  
VOLUME CLASS: <1500 LT-Parametriz vl.11

REPORT: PTS2

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS		Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
Minimum	kFIM/km	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
User Cost Weight	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km	744	745	747	750	754	759	765	771	777	783
User Cost	kFIM/km	725	725	723	722	722	723	725	727	729	731
Agency Cost	kFIM/km	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52
Agency Cost	kFIM/yr	36660	39640	47568	55496	63424	71352	79280	87208	95136	103064
by Action:											
0-Do nothing		1731	1624	1268	1315	1361	1244	1049	913	790	668
1-Rut patching		2778	1960	2226	2347	1872	18118	48858	55680	51811	47942
2-General patching		0	3071	14787	12605	10718	10024	8457	10524	14767	19010
3-Planing/AC added		7193	10597	13967	7081	0	0	0	0	0	0
4-New thin overlay		24956	22387	15320	32147	49359	39855	19135	18033	24910	31788
5-New thick overlay		2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
6-Light reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	113	2110	1780	2059	2857	3656
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	76.046	75.566	80.529	79.843	79.146	80.859	83.852	82.314	77.037	71.761
	T1= IRI 1.5-3.49	23.426	23.907	16.432	16.814	17.394	15.948	13.455	14.876	19.547	24.218
	T2= IRI >= 3.5	0.528	0.528	3.039	3.342	3.460	3.193	2.694	2.811	3.416	4.022
Bearing Capacity	K0= >230 MN/sm	98.599	99.203	99.395	99.374	99.415	97.839	98.177	98.304	98.347	98.389
	K1= 201-230 MN/sm	1.399	0.796	0.604	0.625	0.584	2.152	1.815	1.669	1.628	1.586
	K2= 171-200 MN/sm	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	0.008	0.026	0.025	0.025
	K3= 141-170 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	K4= <=140 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Defects	V0= < 1% length	66.444	75.281	82.648	86.984	89.979	82.450	69.559	65.786	66.564	67.341
	V1= 1-20% length	28.622	18.058	9.389	8.935	8.653	10.947	17.367	19.548	19.790	20.031
	V2= >20% length	4.934	6.662	7.962	4.081	1.369	6.603	13.074	14.665	13.647	12.628
Rutting	U0= 0-13 mm	97.693	97.907	98.351	98.287	98.265	98.222	98.500	97.859	97.839	97.818
	U1= 13.1-19 mm	1.831	1.659	1.303	1.353	1.376	1.271	1.073	1.024	1.063	1.103
	U2= >=19 mm	0.476	0.434	0.346	0.359	0.359	0.506	0.427	1.117	1.098	1.079
Acceptable Fraction		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 1982 (BLANK = ZERO)											

LAST UPDATED:  
Date: 07.Sep.91  
Time: 20:36 Sat  
User: KTI  
Labl: syys91



1991/9/9  
11:41:12

# S91LT\_A.PRN

6

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term Budget

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 11:41 Mon  
VOLUME CLASS: >6000 LT-Parametrit v1.11

REPORT: PT

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS			Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km		48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
Minimum	kFIM/km		44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
User Cost Weight	%		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km		7938	7904	7891	7891	7892	7896	7906	7917	7929	7941
User Cost	kFIM/km		7890	7852	7835	7835	7832	7832	7838	7845	7853	7861
Agency Cost	kFIM/km		48	52	56	56	60	64	68	72	76	80
Agency Cost	kFIM/yr		80784	87516	93460	94248	100980	107712	114444	121176	127908	134640
by Action:												
0-Do nothing			1136	1086	1067	1064	1084	1088	1076	1053	1012	973
1-Rut patching			25310	28247	32886	32930	26999	24889	24731	23810	16774	9484
2-General patching			2515	2570	263	227	231	106	463	952	5783	10655
3-Planing/AC added			5168	5109	2856	3023	3079	72	118	237	379	369
4-New thin overlay			41680	45742	51798	52356	64855	76611	77111	82523	91647	101256
5-New thick overlay			614	549	249	296	302	4	0	0	0	0
6-Light reconstruction			4254	3936	2769	2400	2444	46	1808	9240	9040	8777
7-Heavy reconstruction			106	276	1572	1952	1988	4897	9138	3361	3273	3126
Percent by State Class												
Roughness	T0= IRI < 1.5		59.457	64.877	66.671	66.665	66.052	65.491	65.205	64.528	65.949	67.259
	T1= IRI 1.5-3.49		39.644	34.315	32.608	32.613	33.213	33.765	34.022	34.639	33.253	31.974
	T2= IRI >= 3.5		0.899	0.808	0.721	0.722	0.735	0.744	0.773	0.833	0.798	0.768
Bearing Capacity	K0= >330 MN/sm		94.057	93.991	87.293	84.641	84.359	77.219	65.590	41.187	40.118	40.716
	K1= 311-330 MN/sm		4.928	5.014	6.952	8.225	8.376	8.834	11.660	16.703	16.351	16.978
	K2= 251-310 MN/sm		0.940	0.966	5.448	6.752	6.877	13.664	22.290	41.251	42.600	41.401
	K3= 211-250 MN/sm		0.068	0.027	0.281	0.349	0.355	0.277	0.449	0.838	0.907	0.880
	K4= <=210 MN/sm		0.007	0.001	0.026	0.033	0.033	0.006	0.011	0.021	0.025	0.024
Defects	V0= < 1% length		91.810	91.934	91.989	91.892	91.743	91.792	91.108	90.425	90.825	91.172
	V1= 1-20% length		5.483	5.360	6.219	6.277	6.393	6.433	6.771	7.424	7.111	6.843
	V2= >20% length		2.707	2.706	1.792	1.831	1.864	1.774	2.121	2.151	2.064	1.986
Rutting	U0= 0-13 mm		62.235	68.157	70.217	70.372	71.666	72.023	71.657	71.188	68.409	65.765
	U1= 13.1-19 mm		32.447	26.048	24.153	24.101	23.944	24.053	24.209	24.503	24.480	24.352
	U2= >=19 mm		5.318	5.795	5.630	5.527	4.390	3.923	4.133	4.309	7.110	9.883
Acceptable Fraction			100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 1683 (BLANK = ZERO)												

LAST UPDATED:  
Date: 06.Sep.91  
Time: 17:41 Fri  
User: KTI  
Labl: sep91

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term Budget

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 11:41 Mon  
VOLUME CLASS: >1500 LT-Parametrit v1.11

REPORT: PTS2

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS		Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
Minimum	kFIM/km	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64
User Cost Weight	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km	2179	2178	2178	2177	2177	2177	2178	2184	2190	2197
User Cost	kFIM/km	2147	2142	2138	2133	2129	2129	2126	2128	2130	2133
Agency Cost	kFIM/km	32	36	40	44	48	48	52	56	60	64
Agency Cost	kFIM/yr	164000	184500	205000	225500	246000	246719	266500	287000	307500	328000
by Action:											
0-Do nothing		3958	3557	3272	2988	2703	2693	2901	2967	2928	2889
1-Rut patching		32845	47666	54645	61624	68604	68848	22697	4304	13083	21862
2-General patching		5226	14589	21166	27743	34320	34551	33676	34438	33845	33253
3-Planing/AC added		1006	3117	3215	3314	3412	3416	2762	0	0	0
4-New thin overlay		120909	115441	122567	129693	136819	137069	204335	232022	218332	204642
5-New thick overlay		55	128	132	136	140	140	113	133	132	130
6-Light reconstruction		1	1	1	2	2	2	16	0	0	0
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	13135	39180	65224
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	60.662	62.026	67.744	73.462	79.180	79.380	77.823	77.368	77.665	77.961
	T1= IRI 1.5-3.49	38.605	37.222	31.122	25.022	18.921	18.707	20.118	20.528	20.259	19.990
	T2= IRI >= 3.5	0.732	0.752	1.134	1.517	1.899	1.913	2.059	2.104	2.076	2.049
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm	96.002	91.518	91.297	91.076	90.855	90.847	92.296	98.659	98.676	98.694
	K1= 241-260 MN/sm	3.589	7.508	7.699	7.891	8.083	8.090	6.811	1.221	1.205	1.189
	K2= 221-240 MN/sm	0.404	0.963	0.992	1.021	1.050	1.051	0.884	0.117	0.115	0.114
	K3= 201-220 MN/sm	0.006	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012	0.009	0.003	0.003	0.003
Defects	K4= <=200 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0= < 1% length	84.956	80.433	77.305	74.177	71.049	70.940	76.391	76.078	75.480	74.881
	V1= 1-20% length	10.296	14.150	16.585	19.020	21.455	21.541	21.510	21.917	21.555	21.192
	V2= >20% length	4.747	5.417	6.110	6.803	7.495	7.520	2.099	2.005	2.966	3.927
Rutting	U0= 0-13 mm	78.912	88.808	89.416	90.024	90.632	90.654	90.001	86.347	85.676	85.006
	U1= 13.1-19 mm	19.551	8.748	8.042	7.335	6.628	6.604	7.076	12.816	12.539	12.263
	U2 >=19 mm	1.536	2.444	2.542	2.641	2.739	2.743	2.923	0.838	1.785	2.732
Acceptable Fraction		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 5125 (BLANK = ZERO)											

LAST UPDATED:  
Date: 07.Sep.91  
Time: 21:33 Sat  
User: KTI  
Labl: aug91

1991/9/9  
11:41:12

S91LT\_A.PRN

8

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric Analysis of Long Term Budget

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 11:41 Mon  
VOLUME CLASS: <1500 LT-Parametrit v1.11  
REPORT: PT

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS		Step 0	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 7	Step 8	Step 9
Budget Maximum	kFIM/km	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Minimum	kFIM/km	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
User Cost Weight	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Social Cost	kFIM/km	636	636	636	639	643	647	652	657	662	668
User Cost	kFIM/km	612	609	608	607	607	607	608	609	610	612
Agency Cost	kFIM/km	24	26	28	32	36	40	44	48	52	56
Agency Cost	kFIM/yr	62784	68870	73248	83712	94176	104640	115104	125568	136032	146496
by Action:											
0-Do nothing		2175	2156	1960	1912	1860	1445	1187	1076	915	748
1-Rut patching		5105	5626	5583	29361	33244	34224	54107	67535	62062	57244
2-General patching		0	0	6539	1061	1922	18145	21804	21055	27344	33691
3-Planing/AC added		13104	9987	15375	8655	0	0	0	0	0	0
4-New thin overlay		42391	51093	43786	42717	57144	50821	37896	32440	42365	51713
5-New thick overlay		9	8	6	5	6	5	4	0	0	0
6-Light reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	0	0	107	3461	3346	3100
Percent by State Class											
Roughness T0=	IRI < 1.5	54.543	60.679	64.139	65.014	65.327	67.497	71.003	73.707	69.417	64.638
T1=	IRI 1.5-3.49	44.625	38.682	35.254	34.394	33.726	28.553	24.420	22.146	25.972	30.267
T2=	IRI >= 3.5	0.832	0.638	0.607	0.592	0.947	3.951	4.577	4.147	4.610	5.094
Bearing K0=	>230 MN/sm	98.702	98.749	99.095	99.117	98.860	99.095	99.241	99.066	98.893	98.967
Capacity K1=	201-230 MN/sm	1.291	1.245	0.901	0.879	1.135	0.900	0.751	0.901	1.080	1.008
K2=	171-200 MN/sm	0.007	0.006	0.004	0.004	0.006	0.005	0.008	0.033	0.027	0.025
K3=	141-170 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K4=	<=140 MN/sm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Defects V0=	< 1% length	67.557	71.556	78.737	76.816	77.054	80.390	74.521	68.588	69.195	69.691
V1=	1-20% length	27.044	24.195	13.658	18.460	18.857	16.015	16.685	17.793	18.206	18.772
V2=	>20% length	5.399	4.249	7.604	4.724	4.089	3.595	8.794	13.619	12.600	11.537
Rutting U0=	0-13 mm	95.301	95.370	95.900	96.000	96.131	96.960	97.485	96.455	96.425	96.759
U1=	13.1-19 mm	4.232	4.163	3.681	3.592	3.480	2.730	2.255	2.053	1.934	1.818
U2=	>=19 mm	0.468	0.467	0.419	0.408	0.389	0.310	0.260	1.491	1.641	1.423
Acceptable Fraction		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
KM: 2616 (BLANK = ZERO)											

LAST UPDATED:  
Date: 07.Sep.91  
Time: 22:32 Sat  
User: KTI  
Labl: syys91



### Liite 3. HIPS Kt-raportti: ei budjetti rajoitusta, etelän keskimmainen liikennemääräluokka

T1eH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM				PAVEMENT: Asphalt		DATE: 09.Sep.91 10:07 Mon				REPORT: KTS1			
Summary of Short-Term Results				REGION: South		VOLUME CLASS: >1500 Short-Term Run							
ANNUAL RESULTS				1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class													
Roughness	T0= IRI < 1.5		27.750	55.206	65.913	71.672	75.144	75.559	75.908	75.719	75.649	79.380	
	T1= IRI 1.5-3.49		65.220	41.171	30.717	25.011	22.356	21.799	21.592	21.203	21.114	18.710	
	T2= IRI >= 3.5		7.030	3.623	3.370	3.317	2.500	2.642	2.500	3.078	3.237	1.910	
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm		65.120	84.845	86.998	88.537	90.850	90.850	90.850	90.850	90.850	90.850	
	K1= 241-260 MN/sm		6.430	8.090	8.090	7.833	6.486	7.148	7.668	8.039	8.090	8.090	
	K2= 221-240 MN/sm		5.840	5.582	4.557	3.424	2.534	1.913	1.426	1.075	1.031	1.050	
	K3= 201-220 MN/sm		5.650	0.780	0.135	0.052	0.038	0.032	0.023	0.017	0.022	0.010	
	K4= <=200 MN/sm		16.960	0.703	0.220	0.154	0.093	0.057	0.033	0.019	0.007	0.000	
Defects	V0= < 1% length		82.730	76.172	73.064	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	
	V1= 1-20% length		14.360	21.731	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540	21.541	21.540	
	V2= >20% length		2.910	2.097	5.396	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	
Rutting	U0= 0-13 mm		93.630	92.738	91.310	90.516	89.934	89.918	89.803	89.882	89.852	90.660	
	U1= 13.1-19 mm		6.060	6.600	6.755	6.744	7.326	7.342	7.458	7.378	7.409	6.600	
	U2 >=19 mm		0.310	0.662	1.935	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	2.740	
Acceptable Percent			100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.001		
Weighted deviation			4290	1685	905	467	293	247	213	203	207	0	
% deviation remaining			0	61	79	89	93	94	95	95	95		
Budget	Maximum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
	Minimum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost		kFIM/km	2466.89	2218.19	2198.40	2192.12	2184.23	2183.42	2182.68	2183.69	17809.60		
User Cost		kFIM/km	2217.95	2153.58	2144.52	2140.79	2135.45	2135.21	2134.60	2135.83	17197.92		
Agency Cost		kFIM/km	248.94	64.60	53.88	51.33	48.78	48.20	48.08	47.86	611.68	48.14	
Total Agency Cost			kFIM/yr	1275805	331082	276139	263070	249995	247045	246424	245286	3134846	246719
0-Do nothing				2355	2717	2727	2946	2906	2915	2837	2824	22226	2693
1-Rut patching				7459	28245	36035	31897	59076	55566	66592	66195	351064	68848
2-General patching				34542	36108	37955	30239	26697	27986	28375	29350	251254	34551
3-Planing/AC added				369	1529	3413	4241	3413	3413	3413	3413	23205	3416
4-New thin overlay				121208	198777	178981	186880	154761	154811	143602	142580	1281601	137069
5-New thick overlay				48483	14010	8386	1678	141	141	141	141	73119	140
6-Light reconstruction				0	23238	5016	1841	3001	2213	1464	783	37556	2
7-Heavy reconstruction				1061389	26458	3625	3349	0	0	0	0	1094821	0

Oheisessa taulukossa on esitetty SM-verkon (pituus 5125 km) perusraportti vuosille 1991..98 sellaisella strategialla laskettuna, jossa vuotuiselle ylläpidon rahoitukselle ei anneta rajoitusta.

Taulukon alaosassa on esitetty toimenpiteet, joilla osaverkon kuntojakautuma kehittyisi taulukon yläosan mukaisesti. Taulukon keskiosassa esitetään ajo-, ylläpito- sekä kokonaiskustannukset kunakin vuonna.

Vuoden 1991 sarake edustaa kunnan nykytilaa (1.1.1991) ja muut sarakkeet sen kehittymistä kohti pitkän aikavälin optimijakaumaa, joka on äärimmäisenä oikealla (Target).

Taulukon keskiosasta nähdään mm., että ylläpitokustannus olisi tällä strategialla ensimmäisenä vuonna 248,940 mk/km laskien siitä melko nopeasti pitkän aikavälin tavoitetta vastaavalle tasolle 48.000 mk/km.

Muita osaverkkojen tuloksia ei ole tähän raporttiin liitetty.



Liite 4. HIPS-varjohintatarkastelu

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM      PAVEMENT: Asphalt      DATE: 09.Sep.91 11:45 Mon      REPORT: K4  
 Parametric analysis of the national budget      TITLE: Budget 680 + 420

PARAMETRIC ANALYSIS RESULTS FOR THE REGION/VOLUME CLASS MODELS												
Parametric Step	User cost (thousands of markkaa per km per year)						Agency cost (thousands of mk/km per year)					
	NORTH			SOUTH			NORTH			SOUTH		
	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500
9	6461.23	1925.99	731.13	7861.08	2132.71	611.84	66.0	56.0	52.0	80.0	64.0	56.0
8	6447.27	1926.48	728.91	7853.16	2130.29	610.36	62.0	52.0	48.0	76.0	60.0	52.0
7	6433.43	1926.97	726.69	7845.41	2127.86	608.89	58.0	48.0	44.0	72.0	56.0	48.0
6	6422.67	1927.46	724.74	7838.28	2126.01	607.93	54.0	44.0	40.0	68.0	52.0	44.0
5	6415.16	1927.95	723.19	7831.57	2128.80	607.33	50.0	40.0	36.0	64.0	48.1	40.0
4	6412.31	1928.44	721.78	7831.50	2128.96	607.20	46.0	36.0	32.0	60.0	48.0	36.0
3	6411.40	1928.56	722.43	7834.71	2133.42	607.30	42.0	35.4	28.0	56.0	44.0	32.0
2	6411.62	1932.98	723.41	7835.12	2137.87	607.96	41.3	32.0	24.0	55.5	40.0	28.0
1	6419.04	1938.82	724.67	7851.61	2142.32	609.43	38.0	28.0	20.0	52.0	36.0	26.3
0	6434.81	1946.74	725.28	7890.03	2147.35	612.31	34.0	24.0	18.5	48.0	32.0	24.0
Kilometers	502	3758	1982	1683	5125	2615						

VARIATION OF REGION/VOLUME CLASS BUDGET ALLOCATION WITH THE NATIONAL BUDGET														
Millions of markkaa per year	Thousands of markkaa per kilometer per year						Shadow Price							
National Budget	NORTH			SOUTH			NORTH			SOUTH				
Budget	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500		
955.7	33.1	210.4	103.1	134.6	328.0	146.4	66.0	56.0	52.0	80.0	64.0	56.0	3.4899	
953.7	31.1	210.4	103.1	134.6	328.0	146.4	62.0	56.0	52.0	80.0	64.0	56.0	3.4614	
951.7	29.1	210.4	103.1	134.6	328.0	146.4	58.0	56.0	52.0	80.0	64.0	56.0	2.6886	
949.7	27.1	210.4	103.1	134.6	328.0	146.4	54.0	56.0	52.0	80.0	64.0	56.0	1.9813	
943.0	27.1	210.4	103.1	127.9	328.0	146.4	54.0	56.0	52.0	76.0	64.0	56.0	1.9368	
936.2	27.1	210.4	103.1	121.2	328.0	146.4	54.0	56.0	52.0	72.0	64.0	56.0	1.8777	
934.2	25.1	210.4	103.1	121.2	328.0	146.4	50.0	56.0	52.0	72.0	64.0	56.0	1.7832	
927.5	25.1	210.4	103.1	114.4	328.0	146.4	50.0	56.0	52.0	68.0	64.0	56.0	1.6769	
920.8	25.1	210.4	103.1	107.7	328.0	146.4	50.0	56.0	52.0	64.0	64.0	56.0	0.7139	
918.8	23.1	210.4	103.1	107.7	328.0	146.4	46.0	56.0	52.0	64.0	64.0	56.0	0.6062	
898.3	23.1	210.4	103.1	107.7	307.5	146.4	46.0	56.0	52.0	64.0	60.0	56.0	0.6062	
877.8	23.1	210.4	103.1	107.7	287.0	146.4	46.0	56.0	52.0	64.0	56.0	56.0	0.5546	
869.8	23.1	210.4	95.1	107.7	287.0	146.4	46.0	56.0	48.0	64.0	56.0	56.0	0.5545	
861.9	23.1	210.4	87.2	107.7	287.0	146.4	46.0	56.0	44.0	64.0	56.0	56.0	0.4883	
854.0	23.1	210.4	79.3	107.7	287.0	146.4	46.0	56.0	40.0	64.0	56.0	56.0	0.4633	
833.5	23.1	210.4	79.3	107.7	266.5	146.4	46.0	56.0	40.0	64.0	52.0	56.0	0.3865	
825.5	23.1	210.4	71.4	107.7	266.5	146.4	46.0	56.0	36.0	64.0	52.0	56.0	0.3704	
815.1	23.1	210.4	71.4	107.7	266.5	136.0	46.0	56.0	36.0	64.0	52.0	52.0	0.3657	
804.6	23.1	210.4	71.4	107.7	266.5	125.5	46.0	56.0	36.0	64.0	52.0	48.0	0.3527	
796.7	23.1	210.4	63.4	107.7	266.5	125.5	46.0	56.0	32.0	64.0	52.0	48.0	0.2413	
786.2	23.1	210.4	63.4	107.7	266.5	115.1	46.0	56.0	32.0	64.0	52.0	44.0	0.2268	
784.2	21.1	210.4	63.4	107.7	266.5	115.1	42.0	56.0	32.0	64.0	52.0	44.0	0.1485	
773.8	21.1	210.4	63.4	107.7	266.5	104.6	42.0	56.0	32.0	64.0	52.0	40.0	0.0341	
763.3	21.1	210.4	63.4	107.7	266.5	94.1	42.0	56.0	32.0	64.0	52.0	36.0	0.0168	
756.6	21.1	210.4	63.4	101.0	266.5	94.1	42.0	56.0	32.0	60.0	52.0	36.0	-0.0261	
746.1	21.1	210.4	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	56.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.1229	
731.1	21.1	195.4	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	52.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.1228	
716.1	21.1	180.4	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	48.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.1228	

SPECIFIED BUDGET LEVELS:   Highest:   0.0   Lowest:   0.0   Increment:   0.0   Target:   0.0  
 \*\* indicates the target budget level

1991/9/9  
11:45:09

S91LTSHA.PRN

3

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Parametric analysis of the national budget

PAVEMENT: Asphalt

DATE: 09.Sep.91 11:45 Mon  
TITLE: Budget 680 + 420

REPORT:

VARIATION OF REGION/VOLUME CLASS BUDGET ALLOCATION WITH THE NATIONAL BUDGET

Millions of markkaa per year							Thousands of markkaa per kilometer per year							Shadow Price
National Budget	NORTH			SOUTH			NORTH			SOUTH				
	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500	>6000	>1500	<1500		
701.0	21.1	165.4	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	44.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.12	
686.0	21.1	150.3	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	40.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.12	
671.0	21.1	135.3	63.4	101.0	266.5	83.7	42.0	36.0	32.0	60.0	52.0	32.0	-0.16	
663.0	21.1	135.3	55.5	101.0	266.5	83.7	42.0	36.0	28.0	60.0	52.0	32.0	-0.16	
652.6	21.1	135.3	55.5	101.0	266.5	73.2	42.0	36.0	28.0	60.0	52.0	28.0	-0.21	
650.5	21.1	133.2	55.5	101.0	266.5	73.2	42.0	35.4	28.0	60.0	52.0	28.0	-0.24	
642.6	21.1	133.2	47.6	101.0	266.5	73.2	42.0	35.4	24.0	60.0	52.0	28.0	-0.31	
634.6	21.1	133.2	39.6	101.0	266.5	73.2	42.0	35.4	20.0	60.0	52.0	28.0	-0.33	
634.3	20.8	133.2	39.6	101.0	266.5	73.2	41.3	35.4	20.0	60.0	52.0	28.0	-0.40	
631.3	20.8	133.2	36.7	101.0	266.5	73.2	41.3	35.4	18.5	60.0	52.0	28.0	-0.72	
611.5	20.8	133.2	36.7	101.0	246.7	73.2	41.3	35.4	18.5	60.0	48.1	28.0	-0.80	
604.8	20.8	133.2	36.7	94.2	246.7	73.2	41.3	35.4	18.5	56.0	48.1	28.0	-0.87	
604.0	20.8	133.2	36.7	93.5	246.7	73.2	41.3	35.4	18.5	55.5	48.1	28.0	-0.87	
** 599.6	20.8	133.2	36.7	93.5	246.7	68.8	41.3	35.4	18.5	55.5	48.1	26.3	-1.11	
598.9	20.8	133.2	36.7	93.5	246.0	68.8	41.3	35.4	18.5	55.5	48.0	26.3	-1.11	
578.4	20.8	133.2	36.7	93.5	225.5	68.8	41.3	35.4	18.5	55.5	44.0	26.3	-1.11	
557.9	20.8	133.2	36.7	93.5	205.0	68.8	41.3	35.4	18.5	55.5	40.0	26.3	-1.11	
537.4	20.8	133.2	36.7	93.5	184.5	68.8	41.3	35.4	18.5	55.5	36.0	26.3	-1.23	
531.3	20.8	133.2	36.7	93.5	184.5	62.8	41.3	35.4	18.5	55.5	36.0	24.0	-1.25	
510.8	20.8	133.2	36.7	93.5	164.0	62.8	41.3	35.4	18.5	55.5	32.0	24.0	-1.28	
497.9	20.8	120.3	36.7	93.5	164.0	62.8	41.3	32.0	18.5	55.5	32.0	24.0	-1.46	
482.9	20.8	105.2	36.7	93.5	164.0	62.8	41.3	28.0	18.5	55.5	32.0	24.0	-1.97	
467.8	20.8	90.2	36.7	93.5	164.0	62.8	41.3	24.0	18.5	55.5	32.0	24.0	-2.21	
466.1	19.1	90.2	36.7	93.5	164.0	62.8	38.0	24.0	18.5	55.5	32.0	24.0	-3.94	
464.1	17.1	90.2	36.7	93.5	164.0	62.8	34.0	24.0	18.5	55.5	32.0	24.0	-4.67	
458.2	17.1	90.2	36.7	87.5	164.0	62.8	34.0	24.0	18.5	52.0	32.0	24.0	-9.60	
451.5	17.1	90.2	36.7	80.8	164.0	62.8	34.0	24.0	18.5	48.0	32.0	24.0		

SPECIFIED BUDGET LEVELS: Highest: 0.0 Lowest: 0.0 Increment: 0.0 Target: 0.0  
\*\* indicates the target budget level

# Liite 5. HIPS-rahoituksen jako osaverkoille

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Current conditions vs long-term goals

PAVEMENT: Asphalt

DATE: 09.Sep.91 11:47 Mon  
TITLE: Budget 680 + 420

REPORT: K5

NORTH region		-----Volume >6000-----			-----Volume 1500-6000-----			-----Volume <1500-----		
Distributions in km		Long-term	Current	Wt.Dev.	Long-term	Current	Wt.Dev.	Long-term	Current	Wt.Dev.
Roughness	T0= IRI < 1.5	343	193	951	3235	1500	3353	1507	669	606
	T1 IRI 1.5-3.49	155	296	946	468	2154	3593	464	1197	590
	T2= IRI >= 3.5	4	12	65	55	104	118	10	116	105
Bearing Capacity	K0= Limits	318	362	281	3725	2009	3371	1954	932	761
	K1= Vary	59	29	190	32	456	839	28	408	285
	K2= By	119	54	419	0	351	733	0	182	143
	K3= Volume	6	28	154	0	333	703	0	169	132
	K4= Class	0	29	199	0	609	1396	0	292	312
Defects	V0= < 1% length	443	464	131	3254	3036	420	1317	1470	111
	V1=1-20% length	45	36	63	458	610	334	567	400	129
	V2= >20% length	13	2	73	46	112	144	98	113	13
Rutting	U0= 0-13 mm	427	453	164	3539	3427	220	1936	1910	20
	U1= 13.1-19 mm	57	44	85	143	320	367	36	71	30
	U2 >=19 mm	18	5	91	75	11	143	9	1	8
Total weighted deviation		3811			15732			3244		
LT-ST allocations (kmk/km)		41.3	9.2		35.4	5.1		18.5	2.0	
Recommended ST Budget		82.7 kMk/km (41.5 MMk)			70.9 kMk/km (266.4 MMk)			37.0 kMk/km (73.3 MMk)		

SOUTH region		-----Volume >6000-----			-----Volume 1500-6000-----			-----Volume <1500-----		
Distributions in km		Long-term	Current	Wt.Dev.	Long-term	Current	Wt.Dev.	Long-term	Current	Wt.Dev.
Roughness	T0= IRI < 1.5	1122	654	3617	4068	1422	5639	1587	417	707
	T1 IRI 1.5-3.49	549	978	3514	959	3343	5555	1012	1728	488
	T2= IRI >= 3.5	12	51	356	98	361	683	17	470	390
Bearing Capacity	K0= Limits	1469	1379	708	4656	3337	2871	2582	1044	978
	K1= Vary	117	49	545	415	329	186	33	317	183
	K2= By	92	110	147	54	300	534	0	431	290
	K3= Volume	5	66	511	1	290	688	0	241	168
	K4= Class	0	79	648	0	869	2471	0	582	523
Defects	V0= < 1% length	1548	1567	147	3636	4240	1286	1871	1647	138
	V1=1-20% length	105	108	28	1104	736	846	633	628	4
	V2= >20% length	30	8	186	385	149	538	111	341	167
Rutting	U0= 0-13 mm	1182	1589	3165	4646	4798	328	2494	2559	41
	U1= 13.1-19 mm	406	91	2578	338	311	62	109	53	42
	U2 >=19 mm	95	3	763	141	16	301	12	3	7
Total weighted deviation		16914			21987			4126		
LT-ST allocations (kmk/km)		55.5	12.2		48.1	5.2		26.3	1.9	
Recommended ST Budget		111.1 kMk/km (186.9 MMk)			96.3 kMk/km (493.4 MMk)			52.7 kMk/km (137.7 MMk)		

Total long-term budget: 599.6 MMk    Total short-term premium: 80.0 MMk    Total short-term budget: 679.6 MMk  
WEIGHTED DEVIATION for each class is the difference between LT and current km, times average LT social cost



Liite 6. HIPS Kt-raportti: Ab-budjetti 680 Mmk/v, kaikki osaverkot

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM				PAVEMENT: Asphalt		DATE: 09.Sep.91 10:12 Mon				REPORT: KTS1	
Summary of Short-Term Results				REGION: North		VOLUME CLASS: >6000 Budget 680 + 420					
=====											
ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
=====											
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	38.590	42.651	48.668	53.736	57.813	61.086	63.629	65.277	66.441	68.370
	T1= IRI 1.5-3.49	58.970	54.357	48.168	43.455	39.490	36.703	34.418	33.215	32.323	30.880
	T2= IRI >= 3.5	2.440	2.992	3.164	2.809	2.697	2.211	1.953	1.508	1.236	0.750
Bearing Capacity	K0= >330 MN/sm	72.140	72.304	72.358	72.404	72.475	72.515	72.525	72.567	72.597	63.340
	K1= 311-330 MN/sm	5.850	6.786	7.151	7.475	7.813	8.095	8.349	8.717	8.979	11.740
	K2= 251-310 MN/sm	10.700	12.447	13.527	14.225	14.879	15.445	15.964	16.540	17.124	23.620
	K3= 211-250 MN/sm	5.580	3.714	2.855	2.355	1.747	1.513	1.587	1.360	1.220	1.220
	K4= <=210 MN/sm	5.730	4.747	4.109	3.541	3.086	2.433	1.575	0.816	0.080	0.080
Defects	V0= < 1% length	92.420	89.016	88.340	88.340	88.340	88.340	88.340	88.340	88.340	88.340
	V1= 1-20% length	7.110	9.030	9.030	9.030	9.030	9.030	9.030	9.030	9.030	9.030
	V2= >20% length	0.470	1.954	2.630	2.630	2.630	2.630	2.630	2.630	2.630	2.630
Rutting	U0= 0-13 mm	90.180	85.060	85.060	85.060	85.060	85.060	85.060	85.060	85.060	85.060
	U1= 13.1-19 mm	8.830	12.866	11.350	11.350	11.350	11.350	11.350	11.350	11.350	11.350
	U2 >=19 mm	0.990	2.074	3.590	3.590	3.590	3.590	3.590	3.590	3.590	3.590
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		7587	5784	4509	3709	3043	2499	2062	1717	1449	0
% deviation remaining		0	24	41	51	60	67	73	77	81	
=====											
Budget Maximum	kFIM/km	50.50	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
Minimum	kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost	kFIM/km	6559.61	6564.04	6548.92	6528.96	6513.85	6499.64	6489.70	6480.03	52184.74	
User Cost	kFIM/km	6509.11	6513.54	6498.42	6478.46	6463.35	6449.14	6439.20	6430.21	51781.43	
Agency Cost	kFIM/km	50.50	50.50	50.50	50.50	50.50	50.50	50.50	49.82	403.32	41.35
=====											
Total Agency Cost	kFIM/yr	25401	25402	25401	25401	25401	25402	25402	25059	202870	20797
0-Do nothing		409	357	354	351	348	350	358	356	2883	369
1-Rut patching		409	2547	2770	2707	2601	2638	2729	2661	19062	2953
2-General patching		2262	2960	2873	3159	3464	3334	2927	3063	24042	2262
3-Planing/AC added		285	670	323	126	123	120	21	0	1669	3
4-New thin overlay		6118	10296	11711	11693	11625	11491	11013	11299	85246	11707
5-New thick overlay		1304	948	456	349	310	310	310	310	4296	306
6-Light reconstruction		11705	4715	4006	4106	4022	4250	5134	4461	42397	268
7-Heavy reconstruction		2909	2909	2909	2909	2909	2909	2909	2909	23275	2930
=====											

=====
 

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages  
 It is weighted by the long-term social cost for each class  
 ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in the Current Conditions File

LAST UPDATED:  
 Date: 08.Sep.91  
 Time: 10:48 Sun  
 User: KTI  
 Labl: B680\_420

=====

Oheisessa taulukossa on liitteen 3 taulukkoa vastaava perusraportti NH-verkosta (pituus 503 km) käytettäessä vuotuiselle ylläpidon rahoitukselle ylärajaa 680 Mmk/v. Tämän verkon ylläpidon rahoitus-tasoksi tulee siten 50.500 mk/km/v. Kuntotilajakauman ja toimen-piteiden kehittyminen näkyvät samoilta paikoilta kuin jo aiemmin selostetussa raporttissakin.

Seuraavilla viidellä sivulla on esitetty sama tulos muista osaver-koista (HM,HL,SH,SM ja SL).



1991/9/9  
10:13:10

# S91STBUA.PRN

4

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: North

DATE: 09.Sep.91 10:12 Mon  
VOLUME CLASS: >1500 Budget 680 + 420

REPORT: KTI

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	39.900	48.272	52.067	54.871	57.177	59.161	60.892	62.375	63.702	86.080
	T1= IRI 1.5-3.49	57.290	48.657	45.228	42.394	40.126	38.268	36.720	35.443	34.326	12.450
	T2= IRI >= 3.5	2.810	3.071	2.705	2.736	2.697	2.571	2.388	2.182	1.972	1.470
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm	53.460	59.150	62.229	64.985	67.597	70.154	72.860	75.940	79.314	99.130
	K1= 241-260 MN/sm	12.140	11.452	12.159	12.509	12.650	12.618	12.411	12.030	10.832	0.860
	K2= 221-240 MN/sm	9.360	6.552	5.552	4.899	4.416	4.030	3.451	2.435	1.777	0.010
	K3= 201-220 MN/sm	8.850	7.082	5.492	4.617	3.883	3.167	2.599	2.151	1.754	0.000
	K4= <=200 MN/sm	16.190	15.764	14.568	12.991	11.455	10.032	8.680	7.443	6.323	0.000
Defects	V0= < 1% length	80.780	83.596	84.517	84.608	85.011	85.303	85.457	85.621	85.790	86.590
	V1= 1-20% length	16.240	13.147	12.762	12.705	12.360	12.180	12.180	12.180	12.180	12.180
	V2= >20% length	2.980	3.257	2.721	2.687	2.629	2.517	2.363	2.199	2.030	1.230
Rutting	U0= 0-13 mm	91.210	91.833	91.216	91.080	91.172	91.413	91.730	92.058	92.430	94.190
	U1= 13.1-19 mm	8.500	6.554	6.844	6.920	6.828	6.587	6.270	5.942	5.570	3.810
	U2= >=19 mm	0.290	1.612	1.940	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		4188	3419	3108	2878	2654	2445	2242	2035	1820	0
% deviation remaining		0	18	26	31	37	42	46	51	57	
Budget	Maximum kFIM/km	40.50	---	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR
	Minimum kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL
Social Cost		2024.87	2016.81	2012.76	2009.96	2007.21	2004.48	2001.82	1999.38	16077.30	
User Cost		1984.37	1976.31	1972.26	1969.46	1966.71	1963.98	1961.32	1958.88	15753.30	
Agency Cost		40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	40.50	324.00	35.45
Total Agency Cost		152199	152199	152199	152199	152199	152199	152199	152199	1217592	133210
0-Do nothing		3009	3090	3148	3147	3135	3103	3063	3022	24717	2782
1-Rut patching		10374	10374	10374	10374	10374	10374	10374	10374	82995	10362
2-General patching		0	0	0	0	484	1470	2483	3478	7914	9545
3-Planing/AC added		338	537	520	468	405	319	246	189	3022	0
4-New thin overlay		80037	69293	62469	65641	67444	68998	70262	76753	560897	110474
5-New thick overlay		40665	29174	20283	16283	13908	14217	17109	13142	164782	46
6-Light reconstruction		17775	39730	55405	56286	56448	53718	48662	45241	373266	0
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages

It is weighted by the long-term social cost for each class

ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in the Current Conditions File

LAST UPDATED:

Date: 08.Sep.91

Time: 11:03 Sun

User: KTI

Labl: B680\_420

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: North

DATE: 09.Sep.91 10:12 Mon  
VOLUME CLASS: <1500 Budget 680 + 420

REPORT: KTS1

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	33.730	37.067	39.547	41.234	42.476	43.618	44.810	46.190	47.721	76.040
	T1= IRI 1.5-3.49	60.420	57.073	54.098	52.077	50.668	49.245	47.975	46.631	45.353	23.430
	T2= IRI >= 3.5	5.850	5.860	6.354	6.688	6.856	7.137	7.215	7.180	6.925	0.530
Bearing	K0= >230 MN/sm	46.990	47.630	48.295	48.652	48.868	49.083	49.345	49.633	49.954	98.600
Capacity	K1= 201-230 MN/sm	20.590	20.462	20.350	20.707	21.321	21.877	22.300	22.721	23.099	1.400
	K2= 171-200 MN/sm	9.210	10.697	11.856	13.241	14.604	15.922	17.125	18.068	18.786	0.000
	K3= 141-170 MN/sm	8.510	7.398	6.810	6.182	5.586	5.050	4.578	4.164	3.796	0.000
	K4= <=140 MN/sm	14.700	13.813	12.689	11.217	9.621	8.068	6.651	5.414	4.365	0.000
Defects	V0= < 1% length	74.120	65.331	59.886	55.387	51.993	49.697	48.273	47.325	46.779	66.450
	V1= 1-20% length	20.170	27.888	31.864	34.636	36.541	37.599	38.050	38.206	38.132	28.620
	V2= >20% length	5.710	6.781	8.249	9.977	11.466	12.704	13.677	14.468	15.089	4.930
Rutting	U0= 0-13 mm	96.360	97.198	97.032	96.988	96.825	96.681	96.675	96.716	96.919	97.690
	U1= 13.1-19 mm	3.590	2.196	2.273	2.292	2.397	2.485	2.490	2.466	2.348	1.830
	U2 >=19 mm	0.050	0.606	0.695	0.719	0.779	0.834	0.835	0.818	0.733	0.480
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		1637	1455	1479	1514	1541	1554	1550	1535	1509	0
% deviation remaining		0	11	10	8	6	5	5	6	8	
Budget Maximum		kFIM/km	20.50	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR
Minimum		kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL
Social Cost		kFIM/km	766.19	766.35	767.01	767.62	768.07	768.36	768.24	767.85	6139.70
User Cost		kFIM/km	745.69	745.85	746.51	747.12	747.57	747.86	747.74	747.35	5975.70
Agency Cost		kFIM/km	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	20.50	18.50
Total Agency Cost		kFIM/yr	40631	40631	40631	40631	40631	40631	40631	40631	325048
0-Do nothing			1770	1759	1755	1740	1716	1690	1670	1649	13748
1-Rut patching			1210	1389	1476	1550	1574	1584	1594	1606	11983
2-General patching			0	278	1013	1778	2528	3237	3889	4479	17202
3-Planing/AC added			5351	7189	7189	7189	7755	8259	7524	7189	57645
4-New thin overlay			17224	14429	9394	7266	6700	7373	9790	11921	84098
5-New thick overlay			5497	3469	3936	3910	3620	3229	2834	2480	28976
6-Light reconstruction			9578	12118	15868	17198	16738	15259	13329	11308	111397
7-Heavy reconstruction			0	0	0	0	0	0	0	0	0

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages  
It is weighted by the long-term social cost for each class

ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in  
the Current Conditions File

LAST UPDATED:  
Date: 08.Sep.91  
Time: 11:17 Sun  
User: KTI  
Labl: B680\_420



1991/9/9  
10:13:10

# S91STBUA.PRN

6

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 10:12 Mon  
VOLUME CLASS: >6000 Budget 680 + 420

REPORT: KT

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	38.860	40.433	51.106	57.287	61.226	63.962	65.485	66.071	66.369	66.67
	T1= IRI 1.5-3.49	58.070	57.622	46.840	41.287	37.673	35.263	33.787	33.209	32.911	32.61
	T2= IRI >= 3.5	3.070	1.945	2.054	1.427	1.101	0.774	0.728	0.720	0.720	0.72
Bearing Capacity	K0= >330 MN/sm	81.920	84.391	84.245	84.531	85.095	85.761	86.369	86.218	86.069	87.29
	K1= 311-330 MN/sm	2.890	4.757	5.787	6.513	7.042	7.545	7.871	8.032	8.187	6.95
	K2= 251-310 MN/sm	6.550	6.546	5.801	5.558	5.521	5.496	5.450	5.450	5.450	5.45
	K3= 211-250 MN/sm	3.950	0.879	0.829	0.606	0.470	0.376	0.280	0.280	0.279	0.28
	K4= <=210 MN/sm	4.690	3.427	3.337	2.792	1.872	0.821	0.030	0.020	0.014	0.03
Defects	V0= < 1% length	93.080	91.990	91.990	91.990	91.990	91.990	91.990	91.990	91.990	91.99
	V1= 1-20% length	6.420	6.220	6.220	6.220	6.220	6.220	6.220	6.220	6.220	6.22
	V2= >20% length	0.500	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.790	1.79
Rutting	U0= 0-13 mm	94.440	70.391	70.220	70.220	70.220	70.220	70.220	70.220	70.220	70.22
	U1= 13.1-19 mm	5.400	25.914	24.150	24.150	24.150	24.150	24.150	24.150	24.150	24.15
	U2= >=19 mm	0.160	3.695	5.630	5.630	5.630	5.630	5.630	5.630	5.630	5.63
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		10050	5328	3170	2017	1224	677	335	267	244	
% deviation remaining		0	47	68	80	88	93	97	97	98	
=====											
Budget	Maximum kFIM/km	67.70	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
	Minimum kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost kFIM/km		7976.99	8021.36	7983.25	7953.65	7934.80	7918.71	7896.68	7893.72	63579.16	
User Cost kFIM/km		7909.29	7953.66	7915.55	7885.95	7867.10	7852.42	7840.36	7837.73	63062.04	
Agency Cost kFIM/km		67.70	67.70	67.70	67.70	67.70	66.29	56.32	56.00	517.11	55.53
=====											
Total Agency Cost kFIM/yr		113939	113939	113939	113939	113939	111574	94787	94241	870298	93460
0-Do nothing		1403	1039	1040	1053	1064	1064	1065	1064	8792	1067
1-Rut patching		87	9210	23177	27203	29905	30514	32378	32798	185273	32886
2-General patching		4462	8677	4521	2677	752	694	344	330	22456	263
3-Planing/AC added		136	5422	1915	2327	2883	2863	2991	2995	21532	2856
4-New thin overlay		26479	81986	65318	57398	53725	53091	53066	52108	443171	51798
5-New thick overlay		9800	5416	2995	1765	1612	1289	605	609	24091	249
6-Light reconstruction		2725	575	3644	2725	2725	2725	2725	2725	20570	2769
7-Heavy reconstruction		68847	1613	11330	18791	21272	19335	1613	1613	144414	1572

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages

It is weighted by the long-term social cost for each class

ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in the Current Conditions File

LAST UPDATED:

Date: 08.Sep.91

Time: 11:34 Sun

User: KTI

Labl: B680\_420

1991/9/9  
10:13:10

S91STBUA.PRN

7

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 10:13 Mon  
VOLUME CLASS: >1500 Budget 680 + 420

REPORT: KTS1

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	27.750	37.997	47.303	53.960	58.250	61.380	63.400	65.512	67.748	79.380
	T1= IRI 1.5-3.49	65.220	55.807	45.115	38.929	36.364	34.436	32.763	30.835	28.760	18.710
	T2= IRI >= 3.5	7.030	6.196	7.583	7.110	5.386	4.184	3.836	3.654	3.493	1.910
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm	65.120	67.857	70.516	72.529	74.582	76.654	78.593	80.549	82.024	90.850
	K1= 241-260 MN/sm	6.430	8.090	8.090	8.090	8.090	8.090	8.090	8.090	8.090	8.090
	K2= 221-240 MN/sm	5.840	4.558	3.915	3.570	3.375	3.145	3.091	2.983	2.824	1.050
	K3= 201-220 MN/sm	5.650	3.886	3.141	3.046	2.855	2.632	2.236	1.709	1.531	0.010
	K4= <=200 MN/sm	16.960	15.609	14.338	12.765	11.098	9.480	7.991	6.668	5.531	0.000
Defects	V0= < 1% length	82.730	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940
	V1= 1-20% length	14.360	25.147	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540	21.540
	V2= >20% length	2.910	3.913	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520
Rutting	U0= 0-13 mm	93.630	89.306	86.452	84.702	84.098	83.976	84.783	85.419	86.083	90.660
	U1= 13.1-19 mm	6.060	9.685	11.299	12.334	12.488	12.293	11.976	11.279	10.459	6.600
	U2 >=19 mm	0.310	1.008	2.249	2.963	3.413	3.731	3.241	3.302	3.458	2.740
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		4290	3277	2644	2302	2032	1794	1571	1353	1152	0
% deviation remaining		0	24	38	46	53	58	63	68	73	
=====											
Budget	Maximum kFIM/km	53.30	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
	Minimum kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost kFIM/km		2242.49	2237.83	2235.42	2228.60	2221.01	2215.30	2211.11	2207.61	17799.38	
User Cost kFIM/km		2189.19	2184.53	2182.12	2175.30	2167.71	2162.00	2157.81	2154.31	17372.97	
Agency Cost kFIM/km		53.30	53.30	53.30	53.30	53.30	53.30	53.30	53.30	426.40	48.14
=====											
Total Agency Cost kFIM/yr		273163	273163	273163	273162	273163	273163	273163	273162	2185300	246719
0-Do nothing		3420	3412	3503	3479	3451	3417	3313	3157	27153	2693
1-Rut patching		9961	29737	24930	28978	33674	33823	38460	51051	250613	68848
2-General patching		28233	18602	17930	18344	17863	18397	20559	22145	162073	34551
3-Planing/AC added		92	1366	2212	1603	1380	1302	1212	1132	10299	3416
4-New thin overlay		130005	142819	137106	135559	133695	137106	137106	137106	1090503	137069
5-New thick overlay		29555	15343	11570	5112	5508	7903	9549	4371	88911	140
6-Light reconstruction		71897	61884	75912	80087	77591	71214	62963	54201	555748	2
7-Heavy reconstruction		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

=====

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages  
It is weighted by the long-term social cost for each class

ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in  
the Current Conditions File

=====

=====

LAST UPDATED:  
Date: 08.Sep.91  
Time: 11:49 Sun  
User: KTI  
Labl: B680\_420

=====



1991/9/9  
10:13:10

# S91STBUA.PRN

8

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM  
Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 09.Sep.91 10:13 Mon  
VOLUME CLASS: <1500 Budget 680 + 420

REPORT: KT

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	15.990	19.362	23.189	25.567	27.702	30.104	33.180	36.391	39.463	60.68
	T1= IRI 1.5-3.49	66.090	64.271	61.572	59.996	59.247	57.992	56.298	54.212	52.514	38.68
	T2= IRI >= 3.5	17.920	16.367	15.239	14.437	13.051	11.903	10.521	9.396	8.023	0.64
Bearing	K0= >230 MN/sm	39.990	39.978	40.142	40.208	40.279	40.406	41.013	41.441	42.200	98.75
Capacity	K1= 201-230 MN/sm	12.100	13.872	15.137	16.618	17.932	18.967	19.277	20.141	20.439	1.24
	K2= 171-200 MN/sm	16.480	19.393	21.611	24.068	26.306	28.161	29.672	30.314	30.801	0.01
	K3= 141-170 MN/sm	9.200	8.593	8.104	7.504	6.870	6.234	5.605	4.987	4.387	0.00
	K4= <=140 MN/sm	22.230	18.164	15.006	11.602	8.613	6.232	4.433	3.117	2.174	0.00
Defects	V0= < 1% length	63.020	53.875	50.548	47.760	47.245	47.898	49.310	49.112	50.314	71.56
	V1= 1-20% length	23.960	33.668	37.136	38.369	38.520	37.712	37.646	37.533	36.477	24.19
	V2= >20% length	13.020	12.456	12.316	13.872	14.235	14.391	13.044	13.355	13.209	4.25
Rutting	U0= 0-13 mm	97.910	93.349	91.158	90.033	89.813	90.989	91.416	93.023	93.384	95.37
	U1= 13.1-19 mm	2.000	5.665	6.825	7.483	7.623	6.919	6.664	5.742	5.504	4.16
	U2= >=19 mm	0.090	0.986	2.017	2.484	2.564	2.093	1.920	1.235	1.112	0.47
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		1578	1630	1643	1654	1626	1561	1482	1410	1335	
% deviation remaining		0	-3	-4	-5	-3	1	6	11	15	
=====											
Budget Maximum		kFIM/km	28.20	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
Minimum		kFIM/km	0.00	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost		kFIM/km	665.54	665.39	664.74	664.36	662.85	660.74	658.18	655.91	5297.71
User Cost		kFIM/km	637.34	637.19	636.54	636.16	634.65	632.54	629.98	627.71	5072.11
Agency Cost		kFIM/km	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	28.20	225.60	26.33
=====											
Total Agency Cost		kFIM/yr	73771	73771	73771	73771	73771	73771	73771	590170	68870
0-Do nothing			2273	2231	2217	2162	2117	2125	2124	2099	17348
1-Rut patching			22	1082	1720	2088	2349	2536	3660	3188	16644
2-General patching			3204	1512	2916	3501	4200	2955	3538	4109	25935
3-Planing/AC added			9983	15684	14119	18204	18532	17112	9983	9983	113600
4-New thin overlay			139	7908	3518	3901	10779	21088	33039	38062	118434
5-New thick overlay			7986	6368	7279	7034	6396	5729	5146	4643	50581
6-Light reconstruction			50164	38986	42002	36882	29398	22226	16282	11688	247629
7-Heavy reconstruction			0	0	0	0	0	0	0	0	0

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages

It is weighted by the long-term social cost for each class

ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in the Current Conditions File

LAST UPDATED:

Date: 08.Sep.91

Time: 12:04 Sun

User: KTI

Labl: B680\_420

Liite 7. HIPS Kt-raportti: 'Nykykunto'-politiikka, etelän keskimäinen liikennemääräluokka

TieH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM      PAVEMENT: Asphalt      DATE: 09.Sep.91 10:16 Mon      REPORT: KTS1  
 Summary of Short-Term Results      REGION: South      VOLUME CLASS: >1500      ST results keep current

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	27.750	33.182	38.242	42.283	45.480	47.956	49.856	51.196	51.514	28.000
	T1= IRI 1.5-3.49	65.220	60.002	54.758	50.717	47.686	45.530	44.028	43.261	43.013	65.000
	T2= IRI >= 3.5	7.030	6.816	7.000	7.000	6.834	6.514	6.116	5.543	5.473	7.000
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm	65.120	66.929	68.160	69.416	70.762	72.220	73.789	75.442	77.407	65.000
	K1= 241-260 MN/sm	6.430	6.146	6.505	7.253	8.034	8.676	9.093	9.270	8.662	6.000
	K2= 221-240 MN/sm	5.840	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	5.930	6.000
	K3= 201-220 MN/sm	5.650	5.455	5.278	4.908	4.491	4.041	3.565	3.067	2.915	6.000
	K4= <=200 MN/sm	16.960	15.469	14.057	12.423	10.714	9.063	7.552	6.221	5.086	17.000
Defects	V0= < 1% length	82.730	80.390	79.249	79.052	79.599	80.537	81.636	82.644	82.838	83.000
	V1= 1-20% length	14.360	15.969	16.847	16.930	16.425	15.625	14.704	14.000	14.000	14.000
	V2= >20% length	2.910	3.641	3.904	4.019	3.976	3.839	3.660	3.356	3.162	3.000
Rutting	U0= 0-13 mm	93.630	86.609	83.997	82.757	82.286	82.346	82.727	83.252	83.548	93.000
	U1= 13.1-19 mm	6.060	12.324	14.048	14.969	15.200	15.002	14.540	13.972	13.641	6.000
	U2= >=19 mm	0.310	1.067	1.955	2.275	2.514	2.652	2.733	2.776	2.811	1.000
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	
Weighted deviation		82	713	1168	1496	1726	1883	1989	2062	2115	0
% deviation remaining		0	-770	-1327	-1727	-2008	-2200	-2330	-2419	-2484	
Budget	Maximum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
	Minimum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost		kFIM/km	2227.52	2232.11	2233.46	2231.73	2228.17	2223.49	2218.28	2211.73	17806.49
User Cost		kFIM/km	2188.58	2188.81	2187.08	2183.90	2180.12	2176.02	2172.00	2168.05	17444.56
Agency Cost		kFIM/km	38.94	43.30	46.39	47.83	48.05	47.47	46.28	43.68	361.92
Total Agency Cost		kFIM/yr	199576	221888	237732	245111	246256	243278	237186	223838	1854865
0-Do nothing			4341	4157	4113	4078	4052	4032	4029	4041	32843
1-Rut patching			5289	11752	13636	15637	17215	18619	18712	19073	119933
2-General patching			0	0	0	0	0	0	0	986	986
3-Planing/AC added			1032	2029	3189	3412	3406	3272	3185	3080	22606
4-New thin overlay			111923	131309	129848	130715	132816	135152	137579	132046	1041387
5-New thick overlay			10570	10570	10570	10570	10570	10570	10570	10570	84563
6-Light reconstruction			66420	62071	76375	80698	78197	71633	63111	54041	552546
7-Heavy reconstruction			0	0	0	0	0	0	0	0	0

=====  
 WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages  
 It is weighted by the long-term social cost for each class  
 ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in the Current Conditions File  
 =====  
 LAST UPDATED:  
 Date: 08.Sep.91  
 Time: 17:18 Sun  
 User: KTI  
 Labl: currc

**Liite 8. HIPS Kt-raportti: 'Pintakunto'-politiikka, etelän keskimmäinen liikennemääräluokka**

# TIEH HIGHWAY INVESTMENT PROGRAMMING SYSTEM

## Summary of Short-Term Results

PAVEMENT: Asphalt  
REGION: South

DATE: 13.Sep.91 09:14 Fri

REPORT: KTS1

VOLUME CLASS: >1500 ST results keep curr k

ANNUAL RESULTS		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Target
=====											
Percent by State Class											
Roughness	T0= IRI < 1.5	27.750	38.014	52.648	61.726	67.680	70.198	71.341	72.356	73.147	79.380
	T1= IRI 1.5-3.49	65.220	55.757	41.797	33.370	27.734	25.870	25.001	24.223	23.608	18.710
	T2= IRI >= 3.5	7.030	6.229	5.555	4.905	4.586	3.933	3.659	3.422	3.246	1.910
Bearing Capacity	K0= >260 MN/sm	65.120	67.396	70.097	71.303	73.036	74.645	76.547	78.315	79.936	65.000
	K1= 241-260 MN/sm	6.430	7.641	8.525	10.424	11.287	11.011	10.482	9.905	9.353	6.000
	K2= 221-240 MN/sm	5.840	5.090	5.026	5.033	5.036	5.115	5.069	5.025	4.953	6.000
	K3= 201-220 MN/sm	5.650	5.068	4.489	3.949	3.466	3.114	2.793	2.497	2.237	6.000
	K4= <=200 MN/sm	16.960	14.804	11.862	9.292	7.176	6.116	5.110	4.259	3.522	17.000
Defects	V0= < 1% length	82.730	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940	70.940
	V1= 1-20% length	14.360	25.279	22.266	21.541	21.540	21.541	21.541	21.541	21.541	21.540
	V2= >20% length	2.910	3.781	6.794	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520	7.520
Rutting	U0= 0-13 mm	93.630	89.985	90.096	89.469	89.824	88.545	88.384	88.225	88.345	90.660
	U1= 13.1-19 mm	6.060	9.083	7.932	7.791	7.436	8.716	8.877	9.036	8.908	6.600
	U2 = >=19 mm	0.310	0.932	1.972	2.741	2.740	2.740	2.740	2.740	2.748	2.740
Acceptable Percent		100.000	100.000	100.000	100.001	100.001	100.001	100.001	100.001	100.001	
Weighted deviation		2998	2335	1666	1371	1217	1225	1248	1267	1278	0
% deviation remaining		0	22	44	54	59	59	58	58	57	
=====											
Budget Maximum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	---	8-YEAR	
Minimum	kFIM/km	---	---	---	---	---	---	---	---	TOTAL	
Social Cost	kFIM/km	2248.40	2265.95	2242.35	2228.96	2205.32	2201.51	2198.19	2195.76	17786.44	
User Cost	kFIM/km	2190.38	2186.96	2170.61	2159.53	2149.89	2146.52	2144.57	2142.87	17291.34	
Agency Cost	kFIM/km	58.02	78.99	71.74	69.43	55.43	54.99	53.61	52.88	495.10	48.14
Total Agency Cost	kFIM/yr	297357	404849	367663	355822	284102	281819	274766	271018	2537397	246719
0-Do nothing		3448	2957	2957	2819	3118	3017	3001	2961	24279	2693
1-Rut patching		10049	29680	49051	63779	45411	60578	60300	61380	380227	68848
2-General patching		26790	25076	24213	24431	22043	22237	23443	24877	193110	34551
3-Planing/AC added		1522	1394	1487	1442	3413	3413	3413	3413	19498	3416
4-New thin overlay		133734	182828	148778	147078	151267	137106	137106	137106	1175003	137069
5-New thick overlay		8456	7870	8334	8284	6811	6594	5913	5350	57612	140

WEIGHTED DEVIATION is an indicator of overall distance from Target percentages  
It is weighted by the long-term social cost for each class  
ACCEPTABLE PERCENT is the sum of percentages of km over all states marked Acceptable in  
the Current Conditions File

LAST UPDATED:  
Date: 12.Sep.91  
Time: 16:49 Thu  
User: KTI  
Labl: noB ck



Liite 9. HIPS Sallitut tilat Ab-toimenpiteille

ACTION: 0-Do nothing

UV									
KT	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	***	***	---	***	***	---	---	---	---
01	***	***	---	***	***	---	---	---	---
02	***	***	---	***	***	---	---	---	---
10	***	***	---	***	***	---	---	---	---
11	***	***	---	***	***	---	---	---	---
12	***	***	---	***	***	---	---	---	---
20	***	***	---	***	***	---	---	---	---
21	***	***	---	***	***	---	---	---	---
22	***	***	---	***	***	---	---	---	---
30	***	***	---	***	***	---	---	---	---
31	***	***	---	***	***	---	---	---	---
32	***	***	---	***	***	---	---	---	---
40	***	***	---	***	***	---	---	---	---
41	***	***	---	***	***	---	---	---	---
42	***	***	---	***	***	---	---	---	---

ACTION: 1-Rut patching

UV									
KT	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	***	***	***	***	***	***	***	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	***	***	***	***	***	***	***	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	---	***	***	***	***	***	***	***	---
21	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	---	***	***	***	***	***	***	***	---
31	---	---	---	---	---	---	---	---	---
32	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	---	***	***	***	***	***	***	***	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ACTION: 2-General patching

UV									
KT	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	***	***	***	***	***	***	---	---	---
01	***	***	***	***	***	***	---	---	---
02	***	***	***	***	***	***	---	---	---
10	***	***	***	***	***	***	---	---	---
11	***	***	***	***	***	***	---	---	---
12	***	***	***	***	***	***	---	---	---
20	***	***	***	***	***	***	---	---	---
21	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	---	---	---	---	---	---	---	---	---
31	---	---	---	---	---	---	---	---	---
32	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	---	---	---	---	---	---	---	---	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ACTION: 3-Planing/AC added

UV									
KT	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	---	***	---	---	***	---	---	***
01	---	---	***	---	---	***	***	***	***
02	---	---	***	---	---	***	***	***	***
10	---	---	***	---	---	***	---	---	***
11	---	---	***	---	---	***	***	***	***
12	---	---	***	---	---	***	***	***	***
20	---	---	***	---	---	***	---	---	***
21	---	---	***	---	---	***	***	***	***
22	---	---	***	---	---	***	***	***	***
30	---	---	***	---	---	***	***	***	***
31	---	---	---	---	---	---	***	---	---
32	---	---	---	---	---	---	***	---	---
40	---	---	***	---	---	***	***	***	***
41	---	---	---	---	---	---	***	---	---
42	---	---	---	---	---	---	***	---	---

STATE VARIABLES  
K = Bearing capacity  
T = Roughness  
U = Rutting  
V = Defects

FEASIBLE STATES  
Marked with \*\*\*\*

LAST UPDATED:  
Date: 23.Aug.91  
Time: 12:50 Fri  
User: KTI  
Labl: ##\$\$\$##

## ACTION: 4-New thin overlay

KT	UV									
	00	01	02	10	11	12	20	21	22	
00	---	***	***	---	***	***	***	***	***	---
01	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
02	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
10	---	***	***	---	***	***	***	***	***	---
11	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
12	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
20	---	***	***	---	***	***	***	***	***	---
21	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
22	---	***	***	***	***	***	***	***	***	---
30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
32	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## ACTION: 5-New thick overlay

KT	UV									
	00	01	02	10	11	12	20	21	22	
00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
21	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
22	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
30	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
31	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
32	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
40	---	***	***	---	***	***	---	***	***	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## ACTION: 6-Light reconstruction

KT	UV									
	00	01	02	10	11	12	20	21	22	
00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
32	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## ACTION: 7-Heavy reconstruction

KT	UV									
	00	01	02	10	11	12	20	21	22	
00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
32	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## STATE VARIABLES

K = Bearing capacity  
T = Roughness  
U = Rutting  
V = Defects

## FEASIBLE STATES

Marked with \*\*\*\*

## LAST UPDATED:

Date: 23.Aug.9  
Time: 12:50 Fr  
User: KTI  
Labl: #####

# Sallitut tilat Ös-toimenpiteille

ACTION: 0-Do nothing

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	***	***	***	***	***	***	***	***	***
01	***	***	***	***	***	***	***	***	***
02	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***	***	***	***
11	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***
22	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30	***	***	***	***	***	***	***	***	***
31	***	***	***	***	***	***	***	***	***
32	***	***	***	***	***	***	***	***	***

ACTION: 2-Area patching

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	---	***	---	***	***	***	***	***
01	***	***	***	***	***	***	***	***	***
02	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	---	---	***	---	***	***	***	***	***
11	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	---	---	***	---	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***
22	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30	---	***	***	---	***	***	---	***	***
31	---	***	***	---	***	***	---	***	***
32	---	***	***	---	***	***	---	***	***

ACTION: 4-Reconstruction

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***
22	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30	***	***	***	***	***	***	***	***	***
31	***	***	***	***	***	***	***	***	***
32	***	***	***	***	***	***	***	***	***

ACTION: 1-Light patching

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	***	***	---	***	***	---	***	***
01	***	***	***	***	***	***	***	***	***
02	***	***	***	***	***	***	***	***	***
10	---	***	***	---	***	***	---	***	***
11	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12	***	***	***	***	***	***	***	***	***
20	---	---	***	---	---	***	---	---	***
21	---	---	***	---	---	***	---	---	***
22	---	---	***	---	---	***	---	---	***
30	---	---	***	---	---	***	---	---	***
31	---	---	***	---	---	***	---	---	***
32	---	---	***	---	---	***	---	---	***

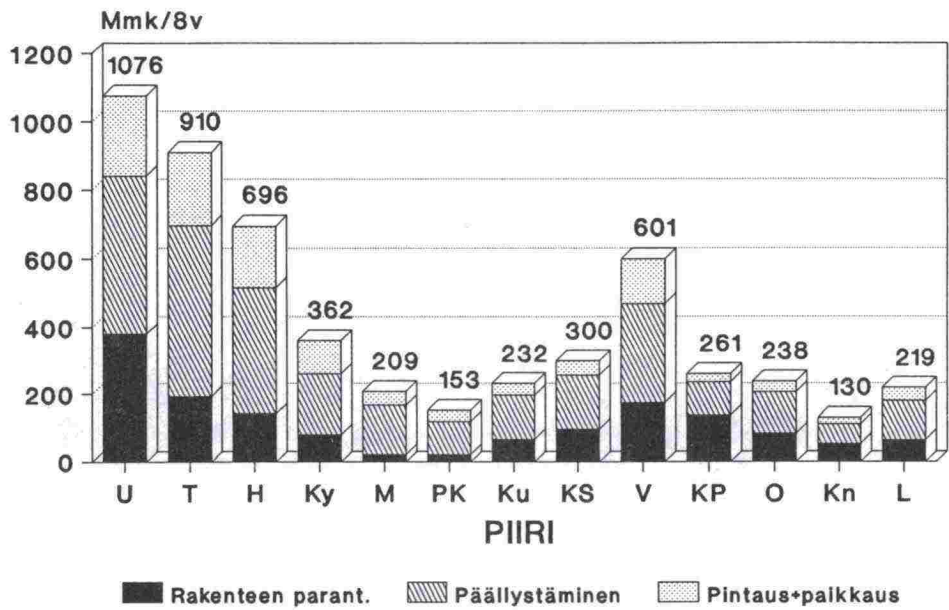
ACTION: 3-Milling and planing

KT	UV								
	00	01	02	10	11	12	20	21	22
00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
01	---	---	---	---	---	---	---	---	---
02	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	***	***	***	***	***	***	***	***	***
21	***	***	***	***	***	***	***	***	***
22	***	***	***	***	***	***	***	***	***
30	***	***	---	***	***	---	***	***	---
31	***	***	---	***	***	---	***	***	---
32	***	***	---	***	***	---	***	***	---

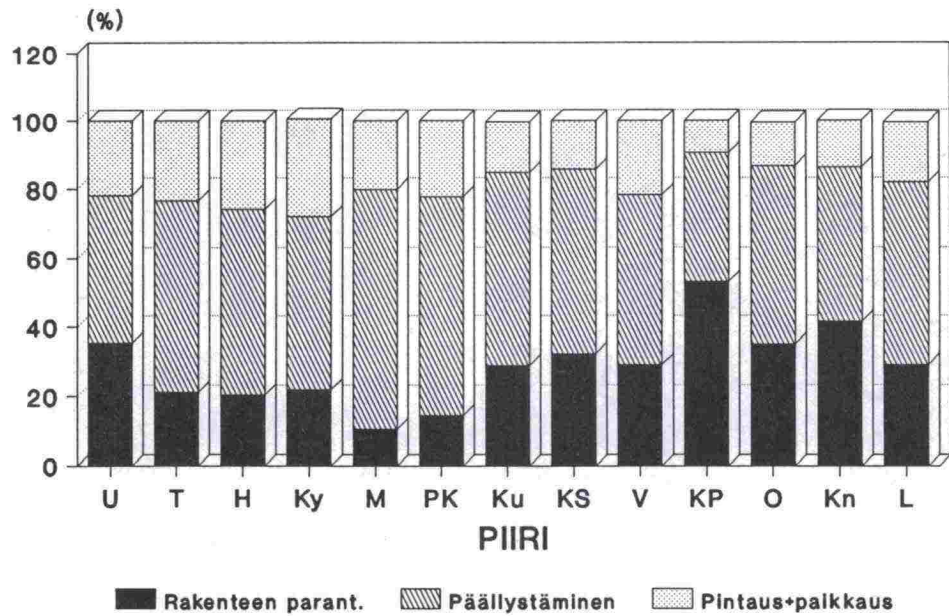


Liite 10. Piireittäinen toimenpidejako Ab-teillä (8 vuotta) laitoksen Ab-verkon rahoituksen ollessa 680 Mmk/v

YLLÄPITOTOIMENPITEET PIIREITTÄIN 1991-98  
AB-VERKKO,BUDJ.RAJ. 680 Mmk/v =5,4 Mrdmk



YLLÄPITOTOIMENPIDEJAKAUMA 1991-98  
AB-VERKKO,BUDJ.RAJ. 680 Mmk/v =5,4 Mrdmk



## TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 30/1991 Tien hoitoajoneuvojen vahinkotutkimus. TIEL 3200029
- 31/1991 Polttoaineen hinnannousun vaikutus autonkäyttöön. TIEL 3200030
- 32/1991 Liikenneonnettomuuksien aikasarjaennuste vuodelle 1991. TIEL 3200031
- 33/1991 Hirvieläinonnettomuudet yleisillä teillä 1990. TIEL 3201921-91
- 34/1991 Hankasalmen ja Kauhavan taajamakuvatarkastelu. TIEL 3200032
- 35/1991 Tietullit ja kiinteät tienkäyttömaksut, optimaalinen maksujärjestelmä tieliikennesektorille. TIEL 3200033
- 36/1991 Kansalaisten osallistuminen tiensuunnitteluun; Muurla-Lohjanharju vaihtoehtoselvityksen arviointi. TIEL 3200034
- 37/1991 Rautatien tasoristeysonnettomuudet yleisillä teillä 1990. TIEL 3201870-91
- 38/1991 Palvelutasomittareiden vertailumittaukset 1991. TIEL 3200008-91
- 39/1991 Mittausautomaation hyödyntäminen maarakennuskoneiden ohjauksessa. TIEL 3200035
- 40/1991 Ramppiohjausselvitys. TIEL 3200036
- 41/1991 Ramps Metering Review. TIEL 3200037E
- 42/1991 Kuorma-autojen vaikutuksesta muuhun liikenteeseen. TIEL 3200038
- 43/1991 Maksuhalukkuusmenettelyn soveltuvuus tieliikenteen vaikutusten arviointiin. TIEL 3200039
- 44/1991 Nauvo-Parainen kiinteä tieyhteys: hyvinvointivaikutusten arviointi. TIEL 3200040
- 45/1991 Levähdysalueet ja levähdysalueiden kalusteet. TIEL 3200041
- 46/1991 Tiehöylän karheenlevittimien vertailu. TIEL 3200042
- 47/1991 Lautassirottimien vertailu. TIEL 3200043
- 48/1991 Liuoslevittimien käyttökokeilu. TIEL 3200044
- 49/1991 Projektinjohtokäytäntö ja -mahdollisuudet laajoissa tiensuunnitteluhankkeissa. TIEL 3200045
- 50/1991 Lumitilat yleisillä teillä, perusselvitys
- 51/1991 Raakapuun kuljetusmalli. TIEL 3200046
- 52/1991 Autokanta- ja liikenne-ennusteita eräissä maissa. TIEL 3200047
- 53/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; otostiet ja rappeutumismallit. TIEL 3200048-91
- 54/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; HIPS - ohjelmiston lähtötiedot ja perustulokset 1991. TIEL 3200049-91

ISBN 951-47-5517-0  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200049-91